PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelství OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: http://www.aradio.cz

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s ing. Přemyslem Hejdukem z firmy Micronix, která se zabývá distribucí měřicí techniky v ČR i SR, o výrobcích firmy Goodwill.

Již 10 let dovážíte výrobky firmy Goodwill. Můžete nám říci, jak jste s touto firmou začínali?

Především bych chtěl říci, že společnost Micronix, přestože disponuje výhradním zastoupením firmy Goodwill pro ČR a SR, se nezabývá pouze produkty této firmy. V jejím sortimentu je ucelená nabídka měřicí techniky prakticky pro všechny obory průmyslu, školství, dopravy apod. od téměř všech světových výrobců měřicí techniky. Navíc naše firma s Goodwillem nezačínala. Podobný sortiment měřicí techniky nabízela zprvu od jihokorejské společnosti Goldstar. Ta se záhy přejmenovala na LG a tato firma pak vytvořila z některých divizí samostatné firmy s tím, že pro měřicí techniku to byl EZ Digital. Tyto změny měly však spíše negativní dopad.

Shodou okolností se v té době začala dynamicky rozvíjet a EZ Digital více než konkurovat právě společnost Goodwill. Její obchodní úspěchy (zejména v Americe) vedly i ke spolupráci s výrobními firmami z USA.

Tak dobře, se sortimentem GW jste ve vaší společnosti nezačínali. Já měl však spíše na mysli, jak začala vaše spolupráce s GW.

O tom jsem chtěl právě hovořit. Po prosazení se na amerických trzích hledala společnost GW zastoupení i na dalších kontinentech, zejména v Evropě. My jsme měli zájem o produkty této společnosti a naopak, jako přední distributor měřicí techniky v ČR a SR jsme byli vytipováni jimi. Takže k podpisu smlouvy od prvního jednání došlo velmi rychle.

Od té doby uběhlo spoustu času. Jste stále s jejich produkty spokojeni?

Ano a velmi. Výrobce přichází s mnoha zcela novými výrobky a stávající produkty neustále inovuje. Kvalita zůstává na velmi dobré úrovni a naopak se stále spíše zlepšuje.

Z jaké země firma GW vlastně pochází.

To není tak úplně jednoduché, neboť se jedná o nadnárodní společnost realizující výrobu v 5 zemích.

Hlavní sídlo - „office“ je tedy kde?

GW se dnes správně celý názvem jmenuje „Good Will - Instek (zkratka GW), protože je sloučená z americké Instek America Corp. a tchajwanského GW. Hlavní sídlo je tedy v Taipei na Tchaj-wanu a v Kalifornii v USA.

A teď to hlavní - produkty.

Produkce se soustřeďuje do 4 hlavních skupin: osciloskopy, spektrální analyzátory a generátory signálů, laboratorní zdroje a poslední 4. skupinou jsou tzv. základní měřicí a testovací přístroje pro komponenty a bezpečnost.



Můžete to trochu rozvést?

Takže osciloskopy nabízí GW jak analogové, tak digitální. Zvláštní skupinou jsou tzv. RA (read-out). Jsou to analogové osciloskopy s kursory s veškerým digitálním popisem. Analogové osciloskopy pracují ve frekvenčním pásmu až do 200 MHz. Všechny jsou 2kanálové. Mezi nimi jsou pak některé typy speciálně vybavené ještě např. čítačem, generátorem, možností výběru konkrétního televizního řádku apod.

Digitální osciloskopy pak disponují 5,6 nebo 6 " obrazovkou LCD nebo CRT. Pracují také ve frekvenčním pásmu až do 200 MHz a vzorkovací rychlost mají až 1 GS/s. Vesměs jsou 8bitové a nejvyšší typy existují i ve verzi se 4 kanály. Komunikace s PC probíhá přes USB nebo RS-232, za příplatek je možno vybavení portem GPIB.

Spektrální analyzátory se nabízejí v pásmu 150 kHz až 1 GHz, nebo 9 kHz až 2,7 GHz. Rozsah amplitudy u obou typů je -100 dBm ±20 dBm. Jedná se o síťové přístroje s možností variabilní objednávky přídavných funkcí, jako je např.: tracking generator, stabilita 1 ppm, AM, FM demodulátory, filtry EMI apod.

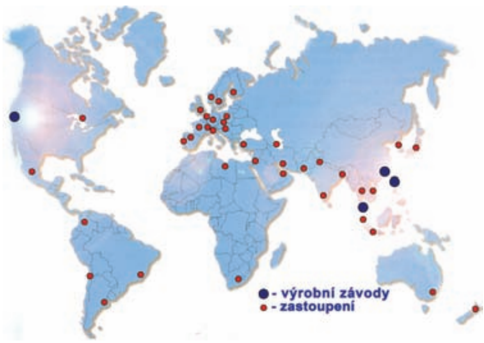
Generátory funkcí pak dodává GW kromě klasických i s přímou digitální syntézou (DDS), dále programovatelné, signální (AM/FM), audio i RF. Některé z nich jsou vybaveny čítačem (do asi 150 MHz), rozmítáním (jak lineárním, tak logaritmickým) apod. Hraniční šířka pásma je max. 30 MHz. Napěťová amplituda výstupu je u všech typů 20 V. Při zatížení 50 Ω 10 V. Řízení nebo uložení nastavení je pak u některých generátorů realizováno přes RS-232.

Obšírnou skupinou jsou pak zdroje. GW vyrábí celou škálu zdrojů od programovatelných, přes klasické DC zdroje, 2- nebo 1kanálové s případným výstupem pevného napětí, až po výkonové AC zdroje. V této nepřeberné škále si každý vybere potřebný zdroj, neboť zdroje mají nabídku s malým odstupem konečného napětí. Zrovna tak výkon je nabízen v široké škále s malým odstupem v konečném proudovém omezení.

No a co ta poslední skupina?

Ano, to jsou různé přístroje pro analýzu prvků a elektrické bezpečnosti. Do skupiny patří stolní multimetry, miliohmmetry, milivoltmetry, měřiče *RLC*, čítače a vysokonapěťové zdroje ke stanovení elektrické pevnosti.

Multimetry jsou většinou 4,5místné, s velmi slušnou přesností. Funkce RMS je zaručena minimálně do 50 až 100 kHz u střídavého napětí a u proudu do 20 kHz. Rozsahy měřených veličin U, I, R, f jsou v běžných mezích. Miliohmmetry měří v rozsazích jednotek mΩ až do 30 MΩ, testovacím proudem 10 μA





Spektrální analyzátor GSP-830

až 1 A. U jednoho z typů je zaručena kompenzace s okolím pomocí teplotní sondy.

Zvláštní pozornosti si zaslouží skupina měřičů *RLC*. Testovací frekvence se u těchto přístrojů pohybuje až do 200 kHz s přesností 0,05 %. Měřicí rozsahy jsou již od 0,01 mΩ nebo 0,00001 pF nebo 0,01 μH. Analýzy *D* a *Q* jsou samozřejmostí, rovněž tak jako vybavení RS-232 s přiloženým SW zdarma.

Střídavé milivoltmetry nabízí GW jedno-, nebo dvoukanálové. Frekvence, při níž jsou zaručeny hodnoty v povolených tolerancích, se pohybují mezi 10 Hz až 1 MHz. Měření v řádech μV až 100 V je možné realizovat ve 12 rozsazích podobně jako -70 až - 140 dB.

Mezi oblíbené přístroje patří rovněž čítače, které mají frekvenční rozsah až do 2,7 GHz, od 0,01 Hz s citlivostí od 10 mV. Čítače zobrazují na 8místném displeji a disponují stabilitou 1 ppm/měsíc.

Poslední a zcela odlišnou skupinou jsou vysokonapěťové zdroje pro měření elektrické pevnosti. Jedná se o základní řady GPT 800 a GPT 700. Řada 700 se vyznačuje menším výkonem (200 VA), ale má vestavěnou možnost komunikace s PC. Řada GPT 800 toto vybavení nemá, ale disponuje větším výkonem (500 VA).

Obě řady obsahují zadní 9vývodový konektor, který umožňuje ovládání z připojeného místa, čili obsluha může ovládat přístroj mimo přímý dosah vn. U všech těchto přístrojů lze navolit hraniční napětí 5 kV, u typů GPT 715 a 735 na DC testu až 6 kV. Všechny testují AC napětím a některé vybrané typy z obou řad i DC napětím. U všech těchto přístrojů lze nastavit tzv „rampový" test - konečné testovací napětí, strmost náběhu na toto napětí, doba setrvání na tomto napětí. Pokud nenastane během takového testu průraz, zařízení vyhoví v nadefinované elektrické pevnosti. Další funkcí u některých vybraných typů je možnost testování izolačního odporu do 1000 V.

A co nějaké novinky?

Ano novinky jsou kořením nabídky a GW jich realizuje každý rok poměrně dost. V letošních novinkách dominuje především 16- nebo 32bitový logický analyzátor, označený jako řada GLA 1000.

Jedná se o 200 MHz, 16-, nebo 32bitový logický analyzátor s pamětí max. 32 Mbit. Je vyrobený jako externí modul k PC. Analyzovat stavy lze v pásmu 0,001 Hz až 100 MHz při externím spouštění a 100 Hz až 200 MHz při interním spouštění. Spouštět lze pomocí úrovně, napětí, počtu, časového zpoždění, konfigurace hrany a úrovně apod. Rozličně lze zobrazit signál na PC, jako: průběh křivky, seznam, čas, frekvence, adresa apod. Zkomprimovat paměť lze až 255x bez ztráty dat.

Další novinkou je 3 GHz spektrální analyzátor GSP 830 s tracking generátorem. Měřit lze v pásmu již od 9 kHz. Přístroj je vybaven barevným displejem LCD TFT s vysokým rozlišením. Obsahuje také přímý VGA výstup a je standardně vybaven rozhraním USB a RS-232. GPIB je za příplatek. Vnitřní paměť umožňuje záznam 10 stop. „Markery" pak 10 špiček, 5 delta párů. Přístroj lze variabilně napájet ze sítě nebo vestavěných akumulátorů (za příplatek)

No vidíte, a já čekal záplavu novinek z oblasti osciloskopů, vždyť v nich GW dominuje.

Ano osciloskopy tvořily páteř výroby, ale produkce je dnes již velice různorodá. Přesto samozřejmě i v osciloskopech GW novinky nabízí. Jedná se především o řadu GDS 2000. Jsou to 2- až 4kanálové 200 MHz osciloskopy s vzorkováním až 1 GS/s. Tyto barevné osciloskopy s displejem LCD TFT mají hloubku paměti 25 k/kanál. Všechny tyto přístroje mají vestavěnou funkci FFT (analýza vyšších harmonických). RS-232 a USB je ve standardní výbavě a SW je volně stažitelný na Internetu.

I když jste se zmínil o kvalitě, přesto bude čtenáře zajímat, jak je zajištěn servis.

Firma Micronix disponuje vlastním záručním a pozáručním servisem. U firem, kde máme generální zastoupení, je servisní zázemí samozřejmostí. U GW jsme plně zásobeni náhradními díly, takže pokud vůbec nastane porucha, tak opravy těchto přístrojů netrvají nijak dlouho.

Jinak technická spolupráce s mateřskou firmou je bezproblémová a při složitějších opravách probíhají živé technické konzultace, nebo se přístroje výjimečně zasílají i k výrobci. Dnes to neznamená žádné velké zdržení, protože do 3 dnů je přístroj již v servisu výrobní firmy.

Ověřujete také správnost parametrů a nastavujete přístroje?

Nejenom že to po případné opravě provádí samotný servis, ale máme i svoje další oddělení: vlastní kalibrační středisko, které je navázané na ČMI. Zde se ověřují parametry anebo, pokud to zákazník vyžaduje, lze vystavit protokol o kalibraci s naměřenými hodnotami. Toto je ale již placená služba.

Tak jsme v základě probrali asi vše. Pokud by zajímaly čtenáře podrobnosti, kam se mají obrátit?

Všechny uvedené přístroje i mnoho dalších, a to nejen od fimy Goodwill, jsou přehledně seřazeny na našich webových stránkách. K dispozici jsou i katalogy v tištěné formě zdarma, včetně katalogu novinek. Ty si stačí vyžádat písemně či telefonicky v sídle firmy. Všechny adresy a spojení jsou k nalezení na II. straně obálky.

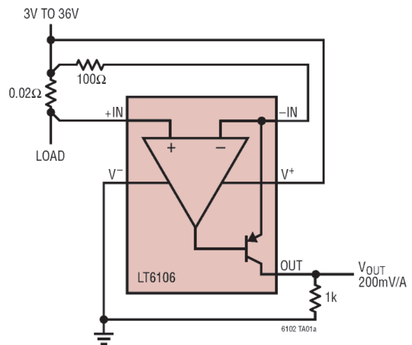
Děkuji Vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.

SVĚTOZOR

Integrovaný senzor proudu

Pro měření proudu zátěže na straně vyššího napětí zdroje (2,7 až 36 V) převodem na výstupní napětí je určen integrovaný obvod firmy **Linear Technology** (*www.linear.com*) LT6106. Konstanta určující přenos (poměr výstupního napětí a úbytku na snímacím rezistoru – max. 500 mV) určují odpory dvou externích rezistorů. Chyba měření proudu je menší než 1 %. Typická vlastní spotřeba obvodu je pouze 65 μA při 12 V. Lze jej použít při teplotách -40 až +125 °C. Pouzdro ThinSOTTM má výšku pouze 1 mm. Proudové senzory se používají např. při měření proudu, řízení napájení zvláště bateriových elektronických zařízení, ovládání motorů, proudových pojistkách a ochraně proti přetížení.



Nový chytrý senzor spustí žádanou akci

Výroba produktů MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems) obsahujících na čipu jak mechanické prvky, např. čidla některé mechanické veličiny, tak i vyhodnocovací elektroniku představují stále významnější segment průmyslu vyrábějícího polovodičové prvky. Dobrým příkladem jsou např. mikromechanické senzory zrychlení (akcelerometry), jejichž jedním z předních výrobců je firma **STMicroelectronics** (*www.st.com*).

Tato firma přichází nyní se zajímavou novinkou, dvouosým akcelerometrem s digitálním výstupem LIS202DL, který je schopen detekovat např. jednotlivé a dvojité kliknutí užívané při komunikaci s počítačem a jeho výstupní signál přímo využít pro aktivaci žádané akce, např. otevření dokumentu. Jinou aplikací může být přerušení nevhodného vyzvánění mobilního telefonu poklepem přímo na kapsu. Samozřejmě je možné i klasické využití, např. pro monitorování kmitání nebo v příslušenství herních zařízení. Na čipu je integrována i horní propust, kterou se vyloučí vliv statických signálů, vznikajících např. pomalou změnou polohy nebo sklonu akcelerometru. Snazší je i komunikace se senzorem, který je vybaven digitálním rozhraním SPI/I^{2}C. LIS202DL je vyráběn v plastovém pouzdře LGA-14 s rozměry 5 × 3 × 0,9 mm s rozsahy ±2 g nebo ±8 g. Pro napájení je třeba napětí 2,16 až 3,6 V, spotřeba je pod 1 mW.



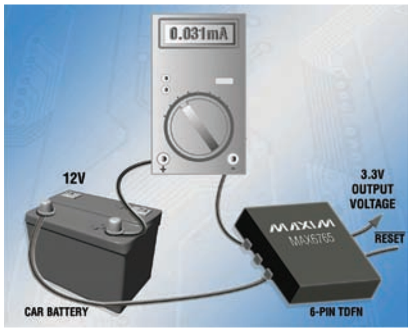
LED pronikají do automobilů stále více

Studie kupé Opel GTC Concept představená na autosalonu v Ženevě je vybavena osvětlením využívajícím kompletně LED od firmy **OSRAM Opto Semiconductors** (*www.osram-os.com*). Pro parkovací světla a denní světlo jsou použity LED typu Golden Dragon, pro potkávací světla jsou v každém světlometu použity dvě LED OSTAR, pro dálkové světlo tři tyto diody. Mlhová světla obsahují jeden OSTAR LED. Červené svítivé diody TOPLED byly použity pro stylové osvětlení do stejné barvy laděného interiéru. Výhodou diodového osvětlení je rychlost účinku, doba života LED přes 50 000 hodin a proti klasickým světelným zdrojům větší volnost pro designéry automobilu.



Regulátory napětí pro použití v autoelektronice

Lineární regulátory napětí z řady MAX6765 až 6774 od firmy **Maxim** (*www.maxim-ic.com*) pracují při vstupním napětí 4 až 72 V a při vlastní spotřebě pouze 31 μA poskytnou napájeným obvodům až 100 mA. Výstupní napětí jsou buď pevná 5, 3,3, 2,5 a 1,8 V s tolerancí 1,5 %, nebo nastavitelná dvěma externími rezistory v rozsahu 1,8 až 11 V. Mimo to generují nastavovací signál RESET, kdykoli je výstupní napětí pod prahovou úrovní. Po jejím následném překročení signál RESET zanikne po čase nastavitelném externím kondenzátorem v rozmezí 75 μs až 200 ms. Výstup tohoto signálu je buď otevřený kolektor tranzistoru MOSFET, nebo dvojčinný výstup. Některé obvody z řady jsou vybaveny dvěma uvolňovacími vstupy, případně i hlídacím obvodem s časovačem, všechny pak ochranou proti poškození zkratem a přehřátím. Použitá pouzdra TDFN mají půdorys jen 3 × 3 mm, rozsah pracovních teplot je -40 až +125 °C.



Miniaturní digitální tranzistory

Firma **Fairchild Semiconductor** (*www.fairchildsemi.com*) rozšířila svůj sortiment digitálních tranzistorů v pouzdrech TO-92 (FJN), SOT-23 (FJV) SOT-323 (FJX) o dvě nové řady tvořené 29 digitálními tranzistory, 14 typy PNP FJY40xx a 15 typy NPN FJY30xx, na celkem 145 ks. V pouzdrech SOT523F (1,7 × 0,98 × 0,78 mm) je vedle tranzistorů se ztrátovým výkonem 200 mW integrována ještě jednoduchá rezistorová síť. To umožňuje konstruktérům uspořit místo na deskách s plošnými spoji, také samotný návrh aplikace je jednodušší. Tranzistory jsou určeny pro mobilní telefony, PDA, herní přístroje, notebooky a další přenosná zařízení zvláště ve spínacích obvodech, invertorech, budicích obvodech a rozhraních.

JH



Základy radiotechniky a vf techniky

(Pokračování)

Modulace vf signálu prakticky

V tomto pokračování si ukážeme několik jednoduchých zapojení, na kterých si můžete vyzkoušet modulaci vf signálu. K pokusům budete potřebovat také nějaký přijímač. Stačí rozhlasový přijímač s rozsahem středních nebo lépe krátkých vln pro pokusy s AM a rozsahem velmi krátkých vln pro pokusy s FM.

Amplitudová modulace

Jeden z nejjednodušších způsobů, jak si vyzkoušet AM, je použít hotový krystalový oscilátor (obr. 69). Tyto oscilátory jsou součástí některých elektronických zařízení. Lze je koupit nebo získat ze starých vraků – základní desky PC s procesory 286 a 386 měly těchto oscilátorů hned několik, nejčastěji s kmitočty 12, 16 nebo 33 MHz. Krystalový oscilátor je třeba použít s takovým kmitočtem, který můžete přijímat vaším přijímačem.

Jednoduché zapojení AM vysílače je na obr. 70. Do přívodu napájení oscilátoru zapojíme primární vinutí výstupního transformátoru ze starého rádia. Sekundární vinutí (to, ke kterému byl původně zapojen reproduktor) bude vstupem a zapojíme ho k reproduktorovému výstupu nějakého nf zesilovače. Na výstup oscilátoru připojíme kus drátu jako anténu. Napětí z baterie prochází přes vinutí transformátoru na oscilátor. K napájecímu napětí se přičítá napětí indukované ve vinutí. V rytmu modulace se napětí oscilátoru zvětšuje a zmenšuje a současně se mění amplituda výstupního vf napětí. Podle kmitočtu oscilátoru, délky antény a citlivosti přijímače lze modulovaný signál zachytit na vzdálenost až několika desítek metrů. Anténa, pravděpodobně mnohem kratší než 1/4 vlnové délky, má malou účinnost a vyzářený výkon bude velmi malý. Vhodnější jsou proto vyšší kmitočty krátkých vln, u kterých bude poměr vlnové délky a délky antény příznivější.

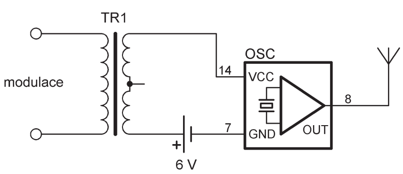
Na obr. 71 je upravené zapojení, které nepotřebuje transformátor. Nízkofrekvenční signál použitý k modulaci však musí mít větší amplitudu, protože se neuplatní převodní poměr transformátoru.

Krystalový oscilátor si můžete sestavit z diskrétních součástek. Jedno z možných zapojení je na obr. 72. Kapacity kondenzátorů C2 a C3 vyhovují použitému krystalu 1 MHz, pro krystaly s vyšším kmitočtem jejich kapacitu zmenšete, např. na 27 pF pro krystaly 10 až 30 MHz. Také indukčnost cívky L1 lze pak zmenšit.

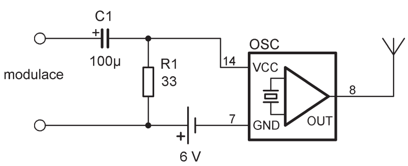
Na obr. 73 je k oscilátoru přidán modulátor s tranzistorem T2. Nf signál pro modulaci pak postačí mnohem slabší, lze použít např. sluchátkový výstup přehrávače mp3 apod. Odpor rezistoru R2 je třeba zvolit podle odběru oscilátoru tak, aby na kolektoru T2 byla přibližně polovina napájecího napětí – ne méně než 1/4 a ne více než 3/4. Odběr oscilátoru je totiž na odporu rezistoru R1 jen málo závislý. Větší vliv mají parametry krystalu.



Obr. 69. Krystalový oscilátor



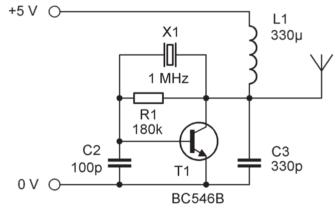
Obr. 71. AM vysílač s krystalovým oscilátorem a modulačním transformátorem



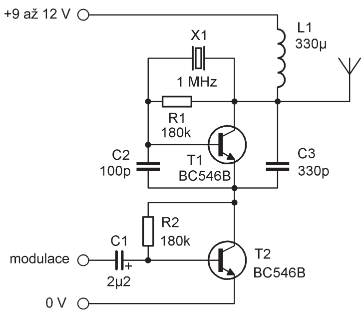
Obr. 71. AM vysílač bez transformátoru

Kmitočtová modulace

Pro amatérské pokusy je mnohem vhodnější kmitočtová modulace. Vyšší kmitočet pásma FM rozhlasu (88 až 108 MHz), lepší citlivost přijímačů a délka antény srovnatelná se čtvrtinou vlnové délky umožňuje větší dosah takového „vysíladla" při menší spotřebě proudu. Základem vysílače je oscilátor, jehož kmitočet lze měnit



Obr. 72. Krystalový oscilátor z diskrétních součástek

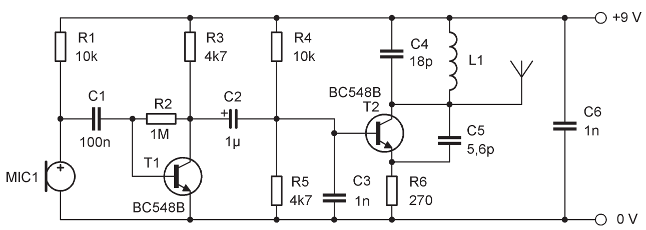


Obr. 73. Krystalový oscilátor s modulátorem

vnějším signálem. Profesionální konstrukce používají stabilní oscilátor nebo oscilátor s kmitočtem stabilizovaným fázovým závěsem. Kmitočet oscilátoru se pak v malých mezích mění kapacitní diodou - varikapem. Varikap je vždy zapojen v závěrném směru. Podle stejnosměrného napětí na diodě se v polovodiči mění šířka oblasti bez nábojů mezi polovodiči typu p a n a tím i kapacita diody. Podobným způsobem se mění i parazitní kapacity bipolárních tranzistorů. Toho se využívá v nejjednodušších FM vysílačích, sloužících pro zábavu nebo k odposlechu. Zapojení takových „štěnic" najdete na internetu celou řadu, většinou je to nějaká varianta zapojení z obr. 74. První tranzistor zesiluje signál z elektretového mikrofonu, druhý je zapojen jako oscilátor, který se rozlaďuje změnou pracovního bodu. Cívka má samonosně asi 6 závitů na průměru 5 mm, místo C4 lze pro snažší naladění použít kapacitní trimr 22 pF. Vysílač naladíme roztahováním závitů cívky nebo trimrem do pásma FM na místo, kde nevysílá žádná rozhlasová stanice.

VH

(Pokračování příště)



Obr. 74. Jednoduchý FM vysílač - štěnice.

Digitální technika a logické obvody

Jednoduchá zapojení s logickými obvody

(Pokračování)

Elektronická ruleta se šestnácti LED

Následující zapojení je opět určeno zejména pro zábavu a jako hračka pro děti. Jedná se o jednoduchou elektronickou ruletu se šestnácti svítivými diodami, u které je rotující kulička reprezentována vždy jednou rozsvícenou LED. Jádrem zapojení je podobně jako v předchozích případech čtyřbitový binární čítač, na jehož výstupy Q_3 až Q_0 je zapojen dekodér 1 ze 16. Součástí zapojení, jehož schéma je uvedeno na obr. 155, je dále zdroj hodinového signálu, který je v tomto případě realizován časovacím obvodem 555.

S čítačem 74HC393 jsme se již seznámili v předchozích dílech, a proto jej není třeba nijak detailně představovat. Integrovaný obvod 74HC393 obsahuje dva nezávislé čtyřbitové binární čítače s nulováním, které se inkrementují při sestupné hraně hodinového signálu CLK (pin *1*/*13*) a nulují přivedením úrovně H na vstup nulování R (pin *2*/*12*).

Obvod 74HC154 je dekodér čtyřbitového binárního kódu na kód 1 ze 16. Každá kombinace logických úrovní (adresa) přivedených na vstupy A_3 až A_0 aktivuje právě jeden z výstupů $\overline{Y}_0$ až $\overline{Y}_{15}$. Aktivovaný výstup Y, jehož index odpovídá dekadicky vyjádřenému binárnímu číslu na adresových vstupech A, je vždy v úrovni L, zatímco všechny ostatní výstupy jsou v daném okamžiku v úrovni H. Obvod je vybaven dvěma vstupy uvolnění $\overline{E}_0$ a $\overline{E}_1$, které umožňují rozšíření na dekodér 1 z 32, popř. 1 ze 64. Pro normální funkci dekodéru musí být $\overline{E}_0 = \overline{E}_1 = L$. Je-li na jednom ze vstupů uvolnění E úroveň H, na všech výstupech Y bude úroveň H, a to nezávisle na adresových vstupech A.

Propojíme-li výstupy čítače Q_3 až Q_0 s adresovými vstupy dekodéru A_3 až A_0 a zapojíme-li na výstupy dekodéru proti napájecímu napětí U_{CC} svítivé diody, pak se s každou sestupnou hranou signálu přiváděného na hodinový vstup čítače CLK posune svítící LED o jednu pozici; získáme zapojení „běžícího světla“. Uspořádáme-li LED do kruhu tak, aby spolu sousedily diody na výstupech $\overline{Y}_0$ a $\overline{Y}_{15}$, bude světlo obíhat v kruhu a simulovat pohybující se kuličku v ruletě.

Zdroj hodinového signálu je v tomto zapojení realizován univerzálním časovačem 555. Standardní zapojení tohoto obvodu ve funkci astabilního multivibrátoru, kterého lze využít jako generátoru hodinového signálu v mnoha aplikacích s logickými obvody, ukazuje obr. 156. Funkci integrovaného obvodu 555 si popíšeme pouze ve stručnosti. Vývody *2* a *6* jsou připojeny na vstupy vnitřních komparátorů, které řídí vnitřní klopný obvod RS. Zmenší-li se napětí na vstupu *2* pod 1/3 napájecího napětí U_{CC}, na výstupu *3* se objeví napětí blízké U_{CC}. Překročí-li naopak napětí na vstupu *6* velikost 2/3 napájecího napětí U_{CC}, na výstupu se objeví napětí blízké nule a zároveň se aktivuje výstup *7*, který se přes vnitřní tranzistor spojí s nulovým napětím. Zapojením obvodu podle obrázku 156 docílíme toho, že se bude kondenzátor C periodicky nabíjet a vybíjet s frekvencí

$$f = \frac{1{,}44}{(R_A + 2R_B) \cdot C}$$

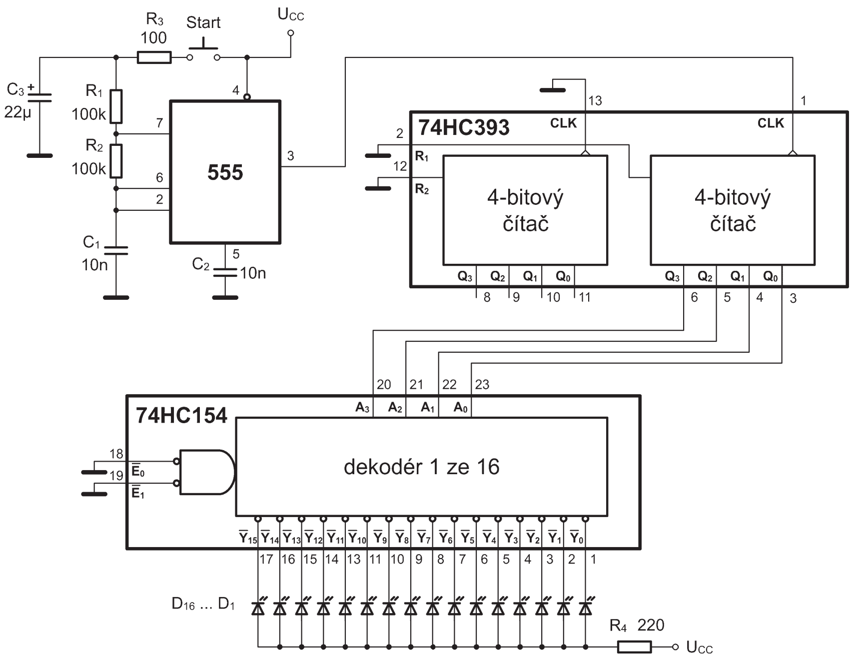
a zároveň se bude periodicky (s obdélníkovým průběhem) měnit i úroveň na výstupu *3*. Napájecí napětí U_{CC} může být v rozsahu 4,5 až 16 V a přivádí se na vývod *8*; GND se připojuje na vývod *1*. Vstup *4* slouží k nulování obvodu nezávisle na vstupech *2* a *6* a lze jej použít pro zastavení generování impulzů. Připojíme-li vstup *4* na nulové napětí, na výstupu *3* bude napětí blízké nule a zároveň se aktivuje i nulovací výstup *7*. Vstup *5* je připojen k vnitřnímu děliči napětí a umožňuje měnit komparační úrovně na vstupech *6* a *2*. Úkolem kondenzátoru C_2 je zamezit průniku rušivých impulzů do vstupu *5*, který je v tomto případě nevyužitý.

Jak je patrné ze schématu elektronické rulety na obr. 155, zapojení generátoru impulsů s obvodem 555 bylo mírně upraveno. Rezistor R_1 zde není připojen k napájecímu napětí U_{CC}, nýbrž ke kondenzátoru C_3, který se nabije přes rezistor R_3 po stisknutí tlačítka „Start“. Po uvolnění tlačítka se kondenzátor vybíjí, v důsledku čehož se postupně zmenšuje jeho napětí a tím i prodlužuje perioda kmitání. Po určité době, kdy se napětí na kondenzátoru C_3 zmenší pod 2/3 U_{CC}, přestane obvod kmitat úplně (kondenzátor C_1 se již nemůže nabít na úroveň větší než 2/3 U_{CC}, tj. napětí komparátoru na vstupu *6*).

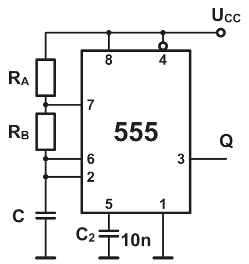
Jednotlivým LED v ruletě přiřaďte čísla a pro lepší efekt použijte různobarevné LED pro sudá a lichá čísla. Protože v daném okamžiku svítí vždy pouze jediná LED, je použit jen jeden předřadný rezistor. V případě rozdílné svítivosti nestejnobarevných LED použijte rezistory s různými odpory pro každou barvu. Napájecí napětí obvodu je 5 V.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 155. Schéma elektronické rulety. Napájecí napětí obvodu 74HC393: U_{CC} – pin 14, GND – pin 7; 74HC154: U_{CC} – pin 24, GND – pin 12; 555: U_{CC} – pin 8, GND – pin 1



Obr. 156. Zapojení generátoru hodinového signálu s obvodem 555

Hledač kabelů ve zdi

Metody hledání

Elektrické kabely lze hledat buď detekcí elektrického a magnetického pole, vytvářeného napětím a proudem tekoucím v kabelu, nebo hledačem kovů.

Hledač kovů najde i kabel bez napětí, ale nedokáže ho odlišit od jiných vodivých předmětů podobného tvaru, jako jsou kovové trubky, železné výztuže v betonu apod. Hledač kovů je vybaven indukční cívkou a vyhodnocuje ovlivnění střídavého magnetického pole cívky jakýmikoliv blízkými feromagnetickými nebo elektricky vodivými předměty.

Proto je při hledání kabelů vhodnější detekovat pole, které vytvářejí. Citlivým zesilovačem s kapacitní sondou (kovovou destičkou) na vstupu zjistíme střídavé elektrické pole kabelu pod napětím, pokud není stíněný nebo navlečený v uzemněné kovové trubce.

Zesilovačem s indukční sondou, tj. s cívkou s mnoha závity na vstupu zjistíme střídavé magnetické pole, které vytváří kabel, kterým protéká proud. Kabel, který je pod napětím, ale neteče jím proud do zátěže, vytváří jen zcela nepatrné magnetické pole.

Silové kabely pod proudem nejsnáze najdeme detekcí elektrického nebo magnetického pole o frekvenci 50 Hz, ale pokud vede více kabelů nedaleko od sebe (třeba poblíž rozvaděče), nedokážeme je rozlišit.

K vyhledání jen jednoho silového nebo sdělovacího či datového kabelu je vhodné kabel odpojit od sítě a zavést do něj napětí o výrazně odlišné frekvenci. Osvědčilo se mi ke kabelu připojit střídavé napětí 3 V o frekvenci asi 3,5 kHz a hledat ho dále popsaným zesilovačem s kapacitní sondou.

Hledač kabelů

Schéma hledače je na obr. 1. Hledač je tvořen citlivým nf zesilovačem, na jehož výstupu je malý reproduktor o průměru asi 50 mm. Zesilovač má velký vstupní odpor 1 MΩ a na vstup se připojuje kapacitní sonda - kovová destička o rozměrech 20 x 20 mm. Také lze na vstup připojit cívku s co nejvíce závity co nejtenčího drátu (např. cívku z relé).

Zesilovač dosahuje maximální citlivosti asi 2 mV pro plné vybuzení reproduktoru při kmitočtech 1 až 4 kHz. Citlivost lze regulovat potenciometrem P1. Reproduktor má na kmitočtu 3,5 kHz mechanickou rezonanci a tuto pištivou frekvenci tak ještě zvýrazní. V tichém prostředí lze z reproduktoru slyšet signál vyvolaný napětím setiny až desetiny mV na vstupu. V hlučném prostředí připojíme do konektoru X1 sluchátka s těsnicími mušlemi.

Vazební kondenzátory v zesilovači jsou úmyslně voleny s malými kapacitami, takže zesilovač je na frekvenci sítě 50 Hz mnohem méně citlivý než na středních kmitočtech 1 až 4 kHz. Malý reproduktor také přenáší frekvenci 50 Hz podstatně slaběji než 3,5 kHz, což je žádoucí.

Signál vytvořený budicím napětím 3 V/3,5 kHz v hledaném kabelu je tak slyšet silněji než signál vytvořený napětím 230 V/50 Hz v jiném souběžném kabelu. Snadno tak odlišíte hledaný kabel od ostatních. Pokud víte, že ve zdi je jen jeden kabel (ten, který hledáte), můžete přístrojem zjišťovat i pole od síťového napětí 50 Hz (brum) a nemusíte používat zdroj 3,5 kHz.

Hledač je tak citlivý, že nestíněný kabel najde na vzdálenost 30 až 50 cm, takže je kabel „slyšet" i přes tenkou zeď.

Je-li vedení v neuzemněné kovové trubce (třeba ve staré plechové instalační trubce vyložené dehtovou lepenkou), vyzářené pole je slabé a dosah je jen asi 3 cm. Vedení v neuzemněné kovové trubce pod omítkou najdeme, ale hluboko ve zdi nebo za zdí ne.

Na vstupu zesilovače je ochranný oddělovací kondenzátor C1 a za ním následuje ochranný rezistor R1 a dvě diody, které chrání přístroj před zničením statickou elektřinou nebo při dotyku sondy s přívodem 230 V. Následuje emitorový sledovač s tranzistorem J-FET (Q1), který má velmi velký vstupní odpor, dále potenciometr na řízení citlivosti a jednostupňový zesilovač s NPN tranzistorem Q2, který zesiluje asi 100x. Kondenzátor C6 mezi bází a kolektorem tranzistoru Q2 brání divokým oscilacím a zmenšuje zesílení vysokých kmitočtů nad 4 kHz.

Z Q2 jde signál do integrovaného koncového zesilovače IC1 typu LM386 v nejjednodušším zapojení se zesílením 10, a z něj do reproduktoru.

Jako zdroj napětí 3 V/3,5 kHz lze použít třeba multivibrátor s tranzistory nebo hradly či s NE555, nebo *RC* sinusový oscilátor s tranzistorem či OZ. Jeho frekvenci doporučuji jemně naladit na mechanickou rezonanci vašeho reproduktoru v hledači, protože ta se u různých reproduktorů liší.

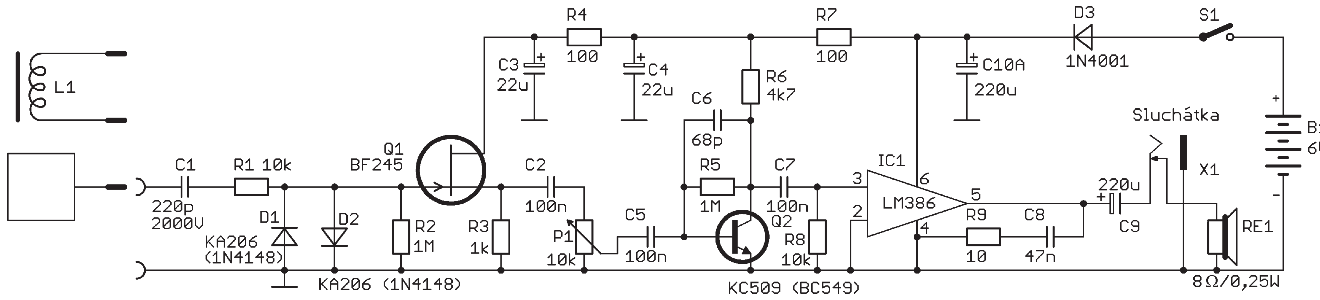
Hledání poruch

Hledáme-li místo přerušení jedné žíly kabelu, zavedeme do přerušené žíly napětí 3 V/3,5 kHz a ostatní žíly uzemníme. Hledáme přístrojem s kapacitní sondou (destičkou) na vstupu.

Hledáme-li zkrat, přes omezovací rezistor zavedeme proud o frekvenci 3,5 kHz nebo 50 Hz z jednoho konce kabelu do obou zkratovaných žil a hledáme indukční sondou (cívkou). Za vadným místem se signál silně zeslabí nebo zmizí.

Při hledání poruch se mi neosvědčila občas používaná metoda, že se do kabelu zavede vf proud z měřicího vysílače a vadné místo se hledá tranzistorovým radiopřijímačem. Vf proud se totiž snadno přenese kapacitní a indukční vazbou z vadné žíly do ostatních žil a jde i dále za vadné místo. V místě poruchy se tak signál zeslabí jen nepatrně. Změnu síly signálu ještě zeslabí AVC, které je v každém továrně vyráběném přijímači. Hledání pomocí vf proudu je nesprávné také proto, že může rušit ostatní posluchače rozhlasu a představuje porušení telekomunikačních předpisů.

Petr Jeníček



Obr. 1. Hledač kabelů

Srdce s běžícím světlem

Je to světelná hříčka, kterou můžeme věnovat někomu blízkému nebo si jí vyzdobíme interiér. Pro ověření funkce bylo srdce zkonstruováno, fotografie obou stran desek se součástkami je na obr. 2.

Zapojení je velmi jednoduché, takže si na jeho stavbu může troufnout i začátečník.

Popis funkce

Schéma srdce s běžícím světlem je na obr. 3. Základem zapojení je CMOS obvod IO1 typu 4047, který obsahuje multivibrátor (monostabilní nebo astabilní, mód činnosti se volí zapojením vývodů IO) a binární děličku dvěma.

Multivibrátor v IO1 je zapojen jako astabilní, aby generoval základní taktovací signál pro pohyb běžícího světla. Kmitočet f_Z tohoto taktovacího signálu je určován hodnotami součástek C1 a R1 a platí vztah $f_Z = 1/(2{,}2 \cdot C1 \cdot R1)$ [Hz; F, Ω]. S hodnotami C1, R1 podle schématu je f_Z asi 2 Hz (perioda 0,5 s). Základní taktovací signál přímý a negovaný (se střídou přibližně 1 : 1) se odebírá z výstupů *2* a *13* IO1.

Z výstupů Q a Qnon binární děličky, tj. z vývodů *10* a *11* IO1, se odebírá pomocný taktovací signál s polovičním kmitočtem asi 1 Hz (s periodou 1 s) a se střídou přesně 1 : 1.

Oba taktovací signály v přímé i negované formě se vedou do dekodéru 1 ze 4, tvořeného čtveřicí hradel IO2.

Pokud použijeme hradla IO2 typu 4001, tj. NOR, je vždy pouze na jednom z jejich výstupů vysoká úroveň H, zatímco na všech třech ostatních jejich výstupech jsou nízké úrovně L. Taktovacími signály se úroveň H posouvá z výstupu *3* IO2A na výstup *4* IO2B, pak na *10* IO2C a na *11* IO2D a zpět na *3* IO2A, a tak stále dokola.

K výstupům hradel IO2 je připojeno 16 červených LED D1 až D16 uspořádaných v pořadí D1, D2, D3 atd. do obrazce ve tvaru srdce. Když je na výstupu *3* IO2A úroveň H, svítí LED D1, D5, D9 a D13, mezi nimiž jsou vždy tři zhasnuté LED. Taktováním se tyto čtyři svítící body pohybují ve směru otáčení hodinových ručiček po obrazci srdce.

Když použijeme hradla IO2 typu 4011, tj. NAND, je vždy pouze na jednom z jejich výstupů úroveň L, zatímco na všech třech ostatních jejich výstupech jsou úrovně H. Na obrazci srdce je tedy čtveřice zhasnutých LED, mezi nimiž jsou vždy tři svítící LED. Taktováním se tyto čtyři mezery mezi svítícími LED pohybují ve směru otáčení hodinových ručiček po obrazci srdce. Oba typy hradel (4001 i 4011) mají shodně zapojené vývody, takže změny efektu lze dosáhnout pouhou záměnou IO v objímce. Redaktorovi se jevil zajímavější efekt běžících mezer.

Proud LED D1 až D16 je určován výstupním odporem hradel a je relativně malý (okolo 1,5 mA na každou LED). Proto by měly být použity LED s velkou účinností, aby jejich jas byl dostatečný.

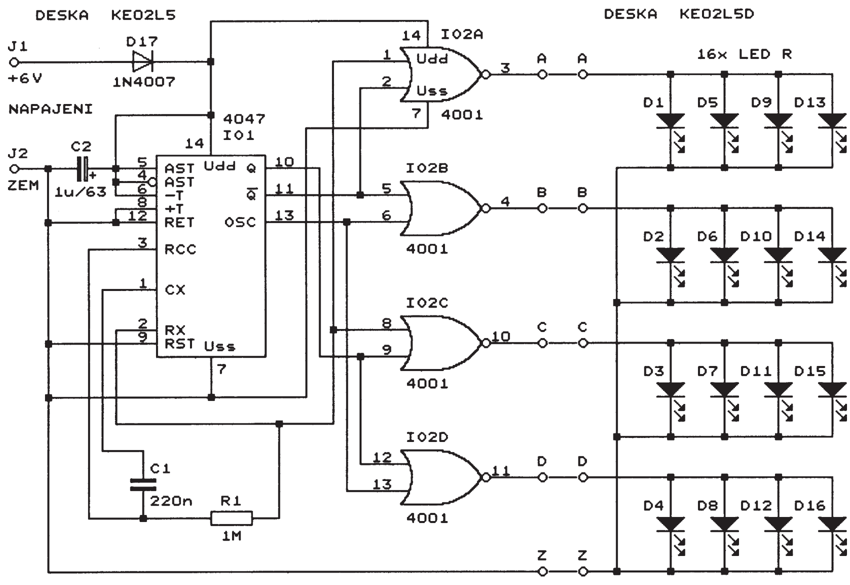
Srdce je napájeno ze síťového adaptéru hrubě stabilizovaným napětím 6 V. Při tomto napětí je napájecí proud v módu běžící světla (vždy 4 LED rozsvícené současně) asi 6 mA a v módu běžící mezery (vždy 12 LED rozsvícených současně) asi 15 mA. Pro dosažení většího jasu LED můžeme napájecí napětí zvětšit až na 9 V. Dioda D17 chrání elektroniku srdce před zničením při přepólování napájecího napětí.

Konstrukce a oživení

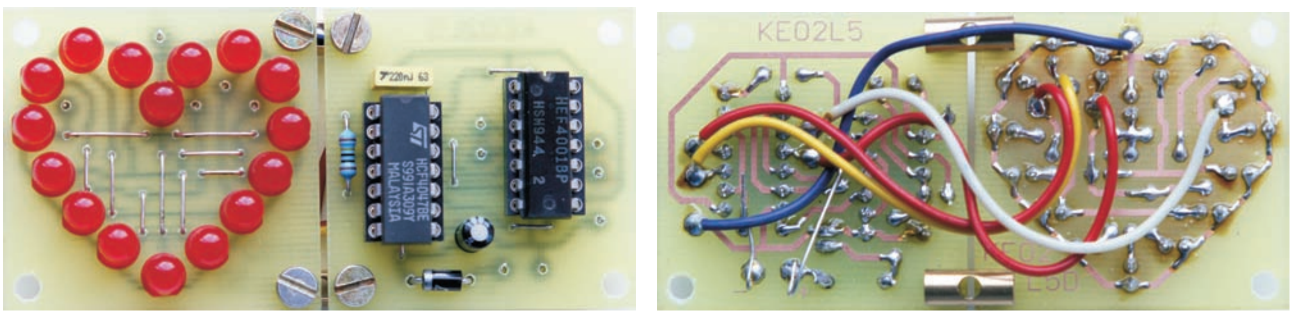
Srdce je zkonstruováno z běžných vývodových součástek na dvou deskách s jednostrannými plošnými spoji. Na jedné desce jsou samotné LED D1 až D16, na druhé je umístěna řídicí elektronika. Obrazce spojů jsou na obr. 4, rozmístění součástek na deskách je na obr. 5.

Použité LED jsou červené difuzní o průměru 5 mm s větší účinností. LED připájíme „na doraz" k desce, přičemž dbáme na jejich správnou polaritu. Na deskách osadíme drátové propojky, které zhotovíme z odstřižených vývodů miniaturních rezistorů. Obvody IO1 i IO2 umístíme do precizních objímek kvůli jejich případnému jinému dalšímu využití. IO2 by měl být v objímce také proto, abychom si mohli vyzkoušet oba módy provozu - mód běžících světel s IO2 typu 4001 a mód běžících mezer s IO2 typu 4011.

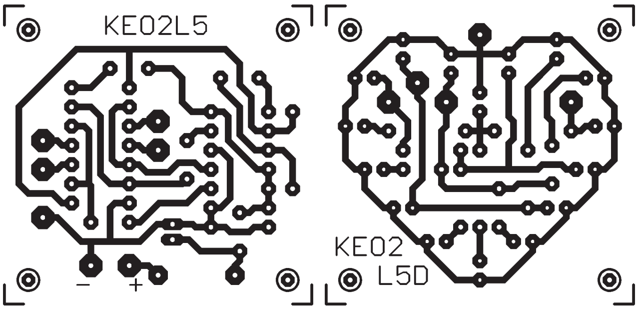
Desky osazené součástkami jsou propojeny pěti vodiči a pomocí distančních sloupků o délce např. 10 mm jsou mechanicky spojeny za



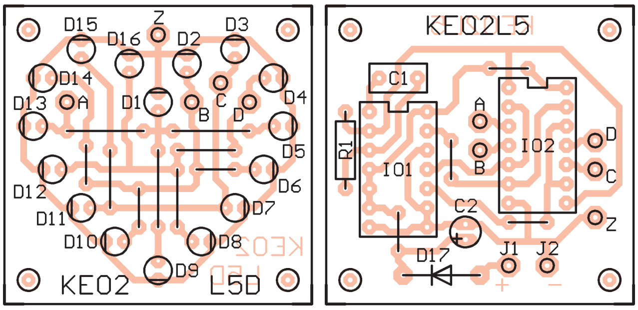
Obr. 3. Srdce s běžícím světlem



Obr. 2. Srdce s běžícím světlem. Obě desky byly kvůli fotografování spojeny vedle sebe. V praxi jsou však pomocí distančních sloupků smontovány za sebou



Obr. 4. Obrazec plošných spojů na obou deskách srdce s běžícím světlem (měř.: 1 : 1, rozměry každé desky 40,6 x 39,4 mm)



Obr. 5. Rozmístění součástek na obou deskách srdce s běžícím světlem

sebou (plošnými spoji směrem k sobě). Účelem tohoto uspořádání je dosáhnout malých rozměrů průčelí, aby hříčku bylo možné vestavět do malé krabičky (dřevěné nebo papírové apod.), na jejíž celé přední stěně je obrazec srdce z LED. Do přední stěny krabičky zhotovíme díry, ze kterých budou LED vyčnívat, a přední stěnu natřeme světlou barvou, aby s ní obrazec srdce z červených LED dobře kontrastoval.

Po zhotovení fungovalo srdce na první zapojení. Hodnoty některých veličin naměřené na realizovaném vzorku jsou uvedeny v předchozím textu.

Seznam součástek

R1	1 MΩ, miniaturní
C1	220 nF/J/63 V, fóliový
C2	1 µF/63 V, radiální, miniaturní
D1 až D16	LED červená difuzní, 5 mm, s větší účinností
D17	1N4007
IO1	CMOS 4047 (DIL)
IO2	CMOS 4001 nebo 4011 (DIL)

objímka precizní DIL 14 — 2 kusy
distanční sloupek DI5M3X10 — 4 kusy
desky s plošnými spoji č. KE02L5D a č. KE02L5

Elektronika Praktyczna, 10/1994

N-gen - širokopásmový šumový generátor

Na obr. 6 je schéma šumového generátoru, který dodává jako stavebnici firma Elecraft z USA. Generátor slouží jako zdroj budicího signálu při přesném testování a nastavování vstupních a mf obvodů přijímačů KV, VKV a UKV. Výhodou šumového generátoru je konstrukční jednoduchost, protože šumový výkon generovaného signálu je natolik malý, že přístroj nevyžaduje stínění. Šum též zcela spojitě pokrývá kmitočtové spektrum, takže odpadá i ladění generátoru na přijímaný kmitočet. U generátorů s vakuovou šumovou diodou bylo též snadné ovládat šumový výkon - pouhou změnou velikosti ss žhavicího proudu diody.

Popisovaný N-gen poskytuje v kmitočtovém pásmu 100 kHz až 500 MHz (±3 dB) do zátěže 50 Ω šumový výkon typicky o 35 dB větší, než je výkon šumu produkovaného samotným odporem 50 Ω. Přístroj je napájen buď vnitřní destičkovou baterií o napětí 9 V, nebo vnějším ss napětím 12 až 15 V. Napájecí proud je přibližně 25 mA.

Širokopásmový šum je generován Zenerovou diodou D2 typu 1N5235B, což je běžná křemíková planární Zenerova dioda 6,8 V/0,5 W ve skleněném pouzdru DO-35. Tuto diodu je zřejmě možné nahradit u nás dostupnějším typem BZX83V006.8. V původním prameni je zmínka o tom, že generovaný šumový výkon diody je rozdílný kus od kusu, a tak zřejmě bude nutné experimentovat s výběrem vhodného exempláře. Optimální proud diodou D2 určuje rezistor R5. Článek C4, R4 zřejmě vyrovnává spektrum generovaného šumu v oblasti vysokých kmitočtů.

Šum generovaný diodou D2 je širokopásmově zesilován zesilovačem tvořeným monolitickým mikrovlnným integrovaným obvodem (MMIC) typu MAR-1 (IO1). Tento zesilovač má vnitřní zdroj předpětí vstupu, takže na vstup stačí připojit pouze oddělovací kondenzátor C2. Šumový signál z výstupu zesilovače, který má vnitřní odpor okolo 50 Ω, je přes další vazební kondenzátor C1 vyveden na výstupní konektor BNC (K1). Napájecí proud IO1 doporučený jeho výrobcem je nastaven odporem rezistoru R1.

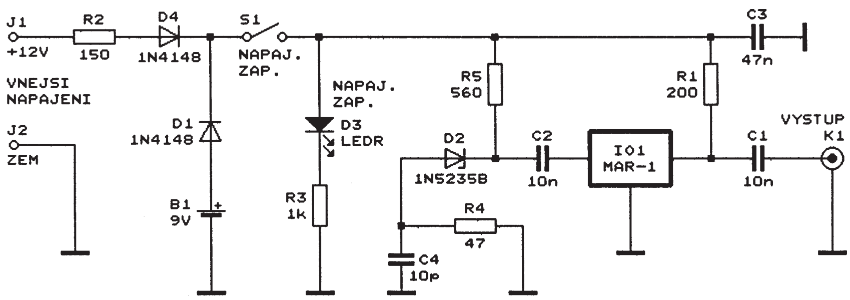
IO MAR-1 vyrábí firma Mini-Circuits. Na kmitočtu 100 MHz má napěťový zisk typicky 18,5 dB, šířka pásma je 0 až 1000 MHz (-3 dB). Vstupní i výstupní impedance v celém kmitočtovém pásmu je přibližně 50 Ω. Šumové číslo je typicky 5,5 dB, *IP3* je typicky +14 dBm. Při napájecím napětí 5 V na výstupním vývodu je napájecí proud 17 mA. Jedná se o běžný MMIC, který lze nahradit např. obvodem MSA-0686 od firmy Agilent Technologies (dříve Hewlett-Packard) s podobnými parametry.

N-gen je napájen napětím 9 V z vestavěné destičkové baterie. Napájení se zapíná posuvným spínačem S1, zapnutí přístroje indikuje červená LED D3. Dioda D1 zabraňuje poškození obvodů při přepólování baterie a též zamezuje průtoku proudu do baterie při vnějším napájení.

N-gen lze napájet i ss napětím 12 až 15 V z vnějšího zdroje, který se připojuje na svorky J1 a J2. Přebytečné napětí je „sráženo" předřadným rezistorem R2. Dioda D4 chrání přístroj při přepólování vnějšího zdroje. Při vnějším napájení je dioda D1 vypnutá a z vnitřní baterie se neodebírá žádný proud.

Firma Elecraft zkonstruovala N-gen na malou destičku s oboustrannými plošnými spoji a s prokovenými dírami, na které jsou kromě všech součástek (většinou vývodových) umístěny i napájecí a výstupní konektor, spínač napájení a destičková baterie. Na spodní straně desky jsou nalepeny pryžové nožičky. Deska není vestavěna do žádné skříňky.

Měření se šumovým generátorem je popisováno v klasické radioama-



Obr. 6. N-gen - širokopásmový šumový generátor

térské literatuře. Aby se N-gen vyrovnal běžným šumovým generátorům, je nutné ho doplnit širokopásmovým atenuátorem s krokem 0,1 až 1 dB a celkovým útlumem okolo 40 dB, kterým se bude ovládat jeho výstupní šumový výkon.

Výstupní šumový výkon generátoru N-gen lze změřit pomocí nějakého kalibrovaného továrního šumového generátoru, ale i když jej nebudeme znát, bude N-gen užitečný pro relativní měření při optimalizaci šumového čísla přijímačů a vf zesilovačů.

Při proměřování přijímačů v transceiverech si musíme dát pozor na to, abychom omylem nezaklíčovali vysílač. Jeho výstupním výkonem se spolehlivě zničí MMIC IO1.

Firemní literatura firmy Elecraft, 2006

Parazitní napájecí zdroj

Na obr. 7 je zapojení zdroje, který v případě, když bylo čidlem PIR (spínačem S1) rozsvíceno světlo (žárovka Z1), napájí ss napětím asi 8 V vysílač bezdrátového zvonkového tlačítka. Zdroj může najít uplatnění i v jiných případech, kdy je nutné při zapnutí určitého síťového spotřebiče (s odporovým charakterem) napájet malým plovoucím ss napětím nějaké pomocné zařízení.

Zdroj je zapojen do série se žárovkou (nebo jiným síťovým spotřebičem), která funguje jako předřadný odpor. Po průchodu síťového napětí nulou se přes usměrňovací diodový můstek DB1 nabíjí v obou půlvlnách síťového napětí vyhlazovací kondenzátor C1. Když okamžitá velikost síťového napětí překročí asi +9 nebo -9 V, otevřou se Zenerovy diody D1 a D2 a rezistorem R2 začne protékat proud. Když okamžitá velikost síťového napětí dosáhne asi +10 nebo -10 V, vytvoří se na R2 natolik velký úbytek napětí, že triak TC1 sepne a zkratuje vstup můstku DB1. Nabíjení vyhlazovacího kondenzátoru C1 se tak ukončí a žárovka je od toho okamžiku napájena plným síťovým napětím (zmenšeným o úbytek napětí na sepnutém triaku, který je zanedbatelný). Jas žárovky tedy není sériově zařazeným zdrojem nijak zmenšován. Při průchodu síťového napětí nulou se triak vypne a celý děj se opakuje (s opačnou polaritou).

Zatěžovací proud zdroje nebyl v původním prameni specifikován, zřejmě je podstatně menší než proud síťového spotřebiče, na němž zdroj „parazituje“.

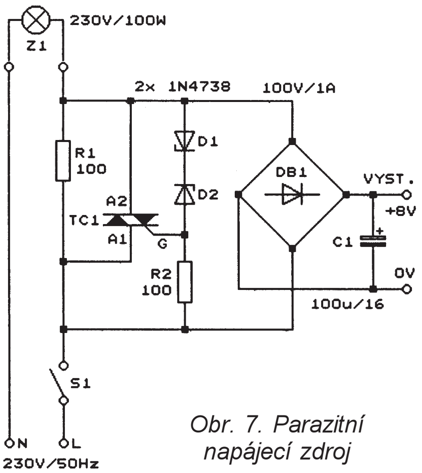
Zenerovy diody D1 a D2 jsou typu 1N4738 s parametry 8,2 V/1 W a lze je nahradit dostupnějšími BZX85V008.2 (8,2 V/1,3 W). Jak vyplývá z popisu funkce, výstupní napětí zdroje je přibližně rovno Zenerovu napětí diod D1 nebo D2. Pokud potřebujeme jiné výstupní napětí než 8 V, použijeme D1 a D2 s odpovídajícím Zenerovým napětím.

Typ triaku není v původním prameni specifikován, pouze je uvedeno, že má mít maximální pracovní proud 6 A. Z dostupných typů by zřejmě vyhověl např. TIC216M (6 A/600 V).

Pozor! Zdroj je galvanicky spojen se sítí, a proto při jeho stavbě, oživování i používání je nutné dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy!

Pozn. red.: Otázkou je spolehlivost zdroje, protože při přerušení vlákna žárovky někdy vznikne elektrický oblouk, který představuje zkrat, a než vypne jistič, elektronika zapojená do série s žárovkou se může zničit. Proto by možná bylo vhodné zapojit v místě zdroje do série se žárovkou rychlou tavnou pojistku, která rozpojí obvod rychleji než jistič.

ma



Obr. 7. Parazitní napájecí zdroj

Jednoduchý tester tyristorů a triaků

Zatímco funkčnost diod a tranzistorů lze snadno prověřit běžným multimetrem, je ověření funkce tyristorů a triaků daleko obtížnější. Proto byl navržen tester těchto součástek, jehož schéma je na obr. 8.

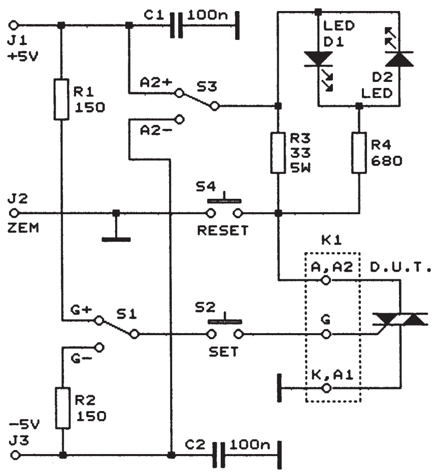
Testovaný tyristor nebo triak označený na schématu jako D.U.T. (Device Under Test = testovaná součástka) se připojuje ke svorkovnici K1. Při testování tyristoru musí být přepínač S3 v poloze A2+ a S1 v poloze G+. Stisknutím tlačítka S2 (SET) se přivedením kladného napájecího napětí přes omezovací rezistor R1 na řídicí elektrodu G tyristor sepne a vede proud asi 1 A rezistorem R3. Průtok proudu indikuje LED D1. Stisknutím tlačítka S4 (RESET) se tyristor zkratuje, vypne se a LED zhasne. Je-li tyristor poškozený, svítí LED trvale nebo vůbec ne. Budicí proud do elektrody G je asi 28 mA, takže dokáže sepnout i výkonové součástky.

Triaky se testují stejným způsobem, pouze přepínači S1 a S3 volíme jednotlivé kvadranty jejich činnosti. Kladný proud triakem indikuje LED D1 (červená), záporný LED D2 (zelená).

Přiměřeným zvětšením odporů rezistorů R1 až R3 lze tester přizpůsobit i pro součástky s malým výkonem.

Tester je napájen ze symetrického zdroje napětí ±5 V/1,5 A.

Elektor, 7-8/1998



Obr. 8. Tester tyristorů a triaků

Proudová smyčka

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Jan Zima

Tato konstrukce vznikla na základě potřeby galvanicky oddělit a podstatně prodloužit komunikační rozhraní logických signálů s úrovněmi TTL a RS-232. Přitom jsem se snažil použít běžně dostupné součástky. Využití proudové smyčky pro prodloužení komunikačních linek samozřejmě není nic nového, jen v amatérské praxi to není tak běžné. Důvodů je asi několik, a jedním z nich pravděpodobně také bude cena komerčně vyráběných převodníků z logického signálu na proud a naopak.

Cena součástek konstrukce je přibližně 10 % ceny prodávaných převodníků (při cenách GES by neměla přesáhnout 130 Kč/jeden převodník), tím je stavba dostupná většině amatérů - pro realizaci proudové smyčky musíme mít samozřejmě převodníky dva. Také možné přenášené úrovně logických signálů jsou u prodávaných převodníků většinou pevně nastaveny na rozhraní RS-232. Mezní izolační pevnost je dána použitým optočlenem, u prodávaných převodníků je většinou do 2,5 kV (6N136), ale je možné použít i bezpečnější do 5 kV (SFH6136). Pokud použijeme proudovou smyčku pro přenos dat mezi mikrokontrolérem či PC a zařízením galvanicky spojeným se síťovým napětím (tj. nn do 500 V), je izolační pevnost 5 kV minimum. Jinak (v případě proražení optočlenu) si koledujeme o zničení koncového zařízení nebo v horším případě o úraz elektrickým proudem. Pokud potřeba galvanického oddělení nepřesahuje běžné amatérské nároky (např. přenos dat z elektronického teploměru nebo meteorologických čidel ze zahrady do interiéru), vystačíme s izolační pevností do 2,5 kV.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 5 V.
Proudový odběr: max. 40 mA.
Galvanické oddělení: optočlenem.
Přenosová rychlost: 115 kb (vyšší rychlost je závislá na kvalitě obvodu typu 232; může se snižovat vlivem parazitních kapacit a indukčností v závislosti na délce i kvalitě vedení).
Vstupy/výstupy: TTL, RS-232.
Přenášené signály: 2 nezávisle na sobě (Tx, Rx).
Délka vedení: závislá na průřezu vodičů a kvalitě vedení, viz text (zkušební vzorky převodníku byly testovány na stíněném 10 m kabelu - bylo dosaženo přenosové rychlosti 200 kb).

Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1 a skládá se ze dvou částí - vysílače a přijímače.

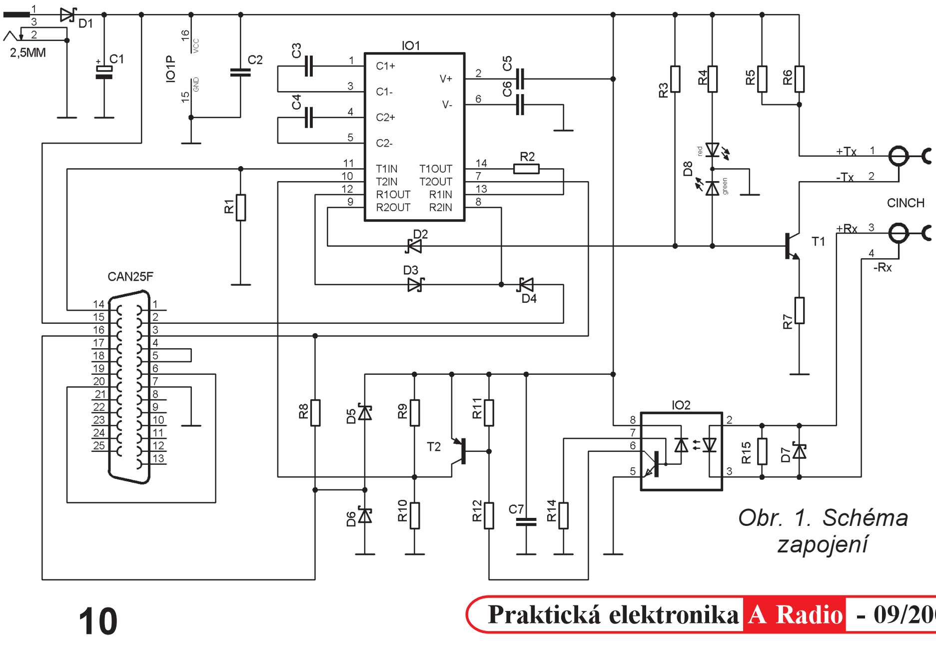
Vstupní i výstupní signály jsou přivedeny konektorem Can25F (zásuvka), vysílač (Tx) a přijímač (Rx) proudové smyčky je připojen dvěma zásuvkami cinch. Toto řešení je kompromisem mezi vhodnými dostupnými konektory a použitou krabičkou. Napájecí napětí je rovněž propojeno na vývod *15* Can25F, aby bylo možné napájet koncové zařízení ze zdroje proudové smyčky nebo naopak bez nutnosti mít na stole hromádku zdrojů, která při práci na případném vyvíjeném zapojení radosti jistě nepřidá.

Vysílač je realizován tranzistorem T1, který je zapojen jako proudový zdroj, jenž získává referenční napětí z anody zelené LED D8. Při uzavřené proudové smyčce v klidu teče kolektorem T1 proud, který je dán odporem R7 (~20 mA při TTL log. 0 nebo RS-232 log. 1). Proto pro velikost proudu ve smyčce není podstatné, zda máme krátký či dlouhý propojovací kabel. Délka vedení Tx (Rx) je však omezena odporem vodičů v kabelu, tedy jejich průřezem a délkou. Pro kontrolu maximální použitelné délky vedení této konstrukce platí jednoduchý vztah $L = 1500.S$. L je výsledná délka vedení dvojlinky v metrech pro Tx (Rx) mezi převodníky a S je průřez v mm^2 jednoho vodiče vedení (např. pro stíněnou dvojlinku s průřezem 0,122 mm^2 vychází délka kabelu 180 m).

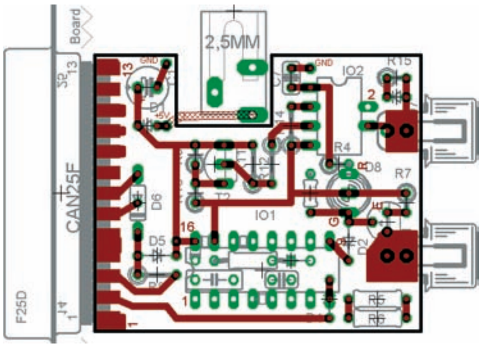
Jako převodník úrovní TTL i RS-232 je využit často používaný obvod typu 232 (ST, MAX apod.). Vstupní signál s úrovní TTL je přiveden na vývod *14* Can25F, má v klidu hodnotu log. 0 (rezistor R1), je oddělen od úrovně RS-232 invertory T1, R1 IO1 a součtovou diodou D3. Vstupní signál s úrovní RS-232 je přiveden na vývod *2* Can25F, má v klidu hodnotu log. 1 (-3 až -12 V) a je oddělen součtovou diodou D4. Oba signály jsou tedy přivedeny na vstup R2IN invertoru R2 IO1, jehož výstup ovládá otevření či uzavření T1. Proud kolektorem T1 ve skutečnosti nikdy úplně nezanikne (log. 0 na výstupu invertoru R2OUT IO1), ale pro rozlišení log. 1 nebo log. 0 přijímací strany protějšího převodníku to není podstatné. Rezistory R5, R6 chrání napájecí zdroj proti zkratu při náhodném dotyku pláště konektoru cinch se zemí zdroje (např. využijeme-li napájecí napětí +5 V PC z konektoru pro klávesnici) a jsou kompromisem mezi úbytkem napětí a mezním ztrátovým výkonem.

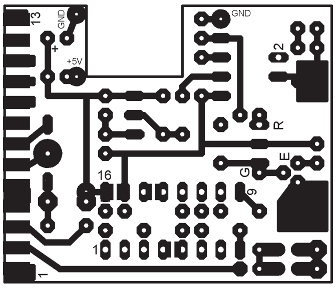
Přijímač zabezpečuje galvanické oddělění vysílací části protější strany prostřednictvím optočlenu IO2 (s integrovaným tranzistorem s vyvedením všech jeho vývodů). Vstup přijímače je chráněn D7 proti přepólování a R15 pro rychlejší zánik proudu te-

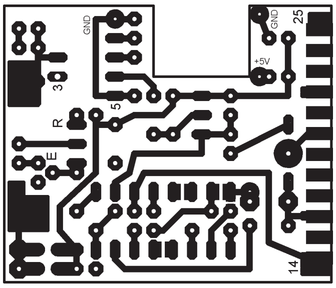


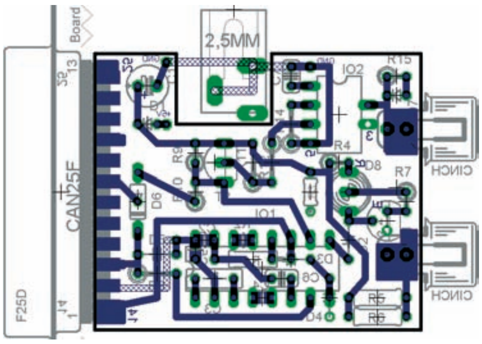


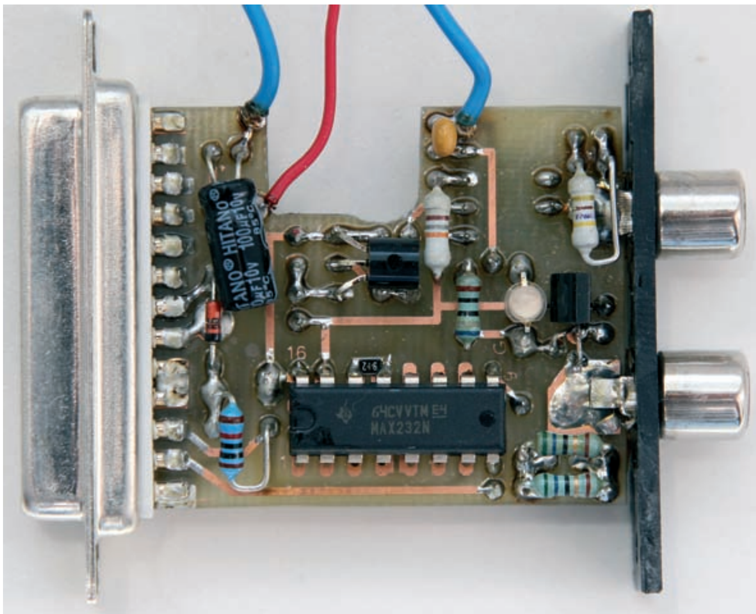
Obr. 1. Schéma zapojení

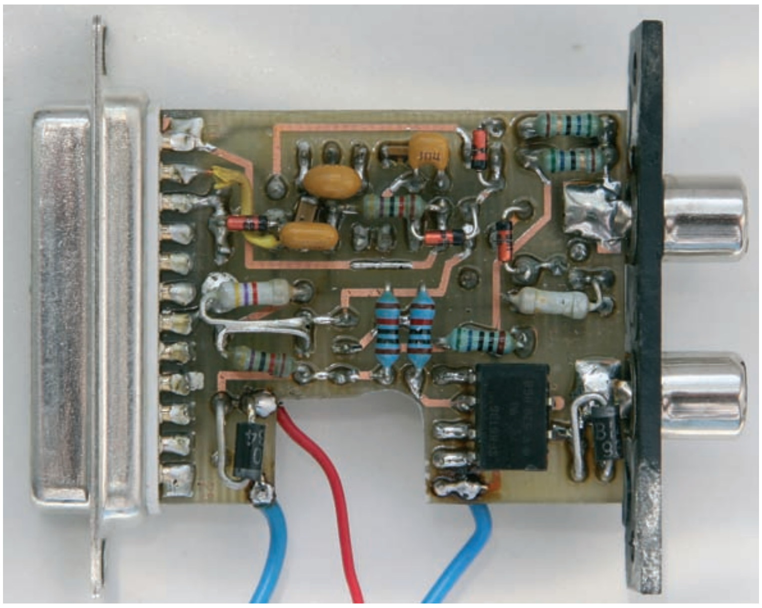












Obr. 2. Deska s plošnými spoji

koucího smyčkou i diodou LED optočlenu. Přijímací dioda (vývody *7, 8* IO2) je zapojena v závěrném směru a při rozsvícení vstupní LED IO2 (vývody *2, 3*) se zvětší její závěrný proud, který otevírá bázi tranzistoru v optočlenu. Tento tranzistor prostřednictvím R12 otvírá T2, který ovládá vstup T2IN invertoru T2 IO1. Výstupní logická úroveň je tedy nakonec dostupná na T2OUT invertoru T2 IO1. Logická úroveň je přivedena přímo na vývod *3* Can25F (RS-232) a po úpravě výstupního napětí s R8, D5, D6 také na vývod *16* Can25F. Rezistory R11, R14 omezují zbytkové proudy bází tranzistoru T2 a v IO2. Rezistory R9, R10 upravují napěťové úrovně na vstupu T2IN invertoru T2 IO1.

D1 chrání převodník proti přepólování napájecího napětí, C1 i C2 je filtrují, C3, C4 využívá IO1 pro nábojovou pumpu a C5, C6 filtrují vytvořené napětí +10 V, -10 V. Červená LED D8 indikuje připojené napájecí napětí se správnou polaritou, rozpojenou proudovou smyčku a log. 1 TTL/log. 0 RS-232 (při uzavřené proudové smyčce). Zelená LED D8 indikuje uzavření proudové smyčky při log. 0 TTL/log. 1 RS-232 (není rozlišen zkrat na vedení). Kromě D8 jsou všechny diody Schottky z důvodu rychlého otevírání, uzavírání a malých napěťových úbytků v propustném směru.

Popis konstrukce

Deska s plošnými spoji (obr. 2) je z důvodů cenových a dostupnosti oboustranná bez prokovených otvorů, protože celý převodník byl vytvořen s důrazem na realizaci v podmínkách obyčejného amatéra. Průchody mezi dolní a horní stranou spojů jsou realizovány buď průchozím bodem (1 ks), nebo častěji využitím drátových vývodů součástek. Součástky SMD jsou využívány minimálně (filtrační keramické kondenzátory - lze je nahradit běžnými s drátovými vývody) nebo vůbec a byla dána přednost klasickým součástkám z důvodu snazší manipulace s nimi i dostupnosti. Protože řada z nich je z prostorových důvodů použita na stojato, je nutné při jejich osazování počítat s ohnutím do strany, aby se celá konstrukce nakonec vešla do krytky redukce původně určené pro Can25/25. Všechny lepené spoje lepíme „vteřinovým“ lepidlem (nezáleží na výrobci), protože mírně naleptává v této konstrukci použité plasty, a proto vše pevně drží.

Jako dvojitý konektor cinch je využit modul RCP020, jehož šířku zúžíme na 12 mm (zbytky plastu zatím nevyhodíme). Kryt Can25/25 upravíme tak, aby bylo možné destičku s konektory cinch vsadit do horního i dolního dílu krytky, a do obou polovin vlepíme kousky zbytků plastu z upravovaného modulu RCP020 tak, aby se o ně destička mohla opřít, až budeme mezi sebou převodníky propojovat kabelem. V desce s plošnými spoji (dále jen DPS) rozměru 43 x 37 mm vyřízneme a začistíme označené obdélní-

kové místo pro napájecí konektor, vložíme ji mezi pájecí žlábky konektoru Can25F (pozor na správnou orientaci dolní i horní strany desky; viz čísla na DPS), na druhé straně mezi konektory desky cinch a vše zatím „na sucho“ sesadíme dohromady v jedné polovině krytu redukce Can25/25. Několik pájecích žlábků konektoru Can25F letmo připájíme do DPS, označíme budoucí místo pro výřez v krytce pro napájecí konektor, a vyjmeme vše z krytky. Vyřízneme část bočního plastu označeného dílu krytky, znovu vše nasucho sesadíme a pokud je vše v pořádku, vlepíme napájecí konektor. Vrtákem 1 mm kolmo provrtáme DPS v místě středního vývodu LED D8 i krytku a tak si označíme její budoucí otvor. Vše vyjmeme, zvětšíme otvor pro D8 na 5 mm a přiložíme druhou část krytky tak, abychom si mohli označit budoucí výřez pro přečnívající část napájecího konektoru. Vyřízneme prostor pro zbývající část konektoru do označené části krytky a připájíme všechny plošky DPS ke konektoru Can25F. Pak kouskem drátu propojíme průchodku s vývody *6* i *20* Can25F a rovněž drátem propojíme vývod *16* IO1 s vývodem *15* Can25F. Osadíme součástky s pájecími body pod IO1 (z druhé strany, než bude pouzdro) a u IO2 ulomíme vývody *1* a *4* (výrobcem nejsou využity a na DPS pro ně není místo). Oba IO přitiskneme co nejblíže k DPS, aby na konec bylo možné kryty zacvaknout do sebe (pozor na stranu, ze které přijdou osadit; viz čísla vývodů obou IO na DPS). Pokud jsou na daném vývodu spoje z obou stran, je třeba je také z obou stran připájet. Postupně osazujeme ostatní součástky a dopředu přemýšlíme, na kterou stranu přijdou a na kterou stranu je bude třeba vyhnout před vložením do krytek. Před připájením destičky RCP020 oživíme celý modul.

Oživení

Do DPS přivedeme stabilizované napájecí napětí +5 V (odběr samotného převodníku by měl být zhruba 15 mA) a zkontrolujeme napětí ve vybraných bodech DPS. Pokud někde není správné napětí, pak je s největší pravděpodobností chyba v nepropájeném bodě z obou stran na drátovém vývodu některé ze součástek. Na vývodu *15* Can25F je napájecí napětí. Rezistory R5 a R6 jsou sestaveny vždy ze dvou paralelních (připájených z jedné i druhé strany DPS) a výsledkem je tedy paralelní kombinace čtveřice stejných rezistorů. Toto řešení je použito z důvodů prostorových a mezního ztrátového výkonu 0,6 W na jeden metalizovaný rezistor.

Konektory cinch destičky RCP020 zatím připojíme kousky kablíku, aby byla zachována dobrá dostupnost k součástkám DPS při oživování.

Kontrola vysílací části:

Pokud je vše, jak má být, svítí červená LED D8, na středním vývodu konektoru cinch Tx je napětí +4,7 V, na vývodu *11* IO1 je 0 V, na vývodu *14* IO1 je ~+8 V, na vývodu *13* IO1 je ~+4 V, na vývodu *12* a *8* IO1 je 0 V, na vývodu *9* IO1 je ~+4,5 V. Připojíme ampérmetr mezi střed (+Tx) i plášť (-Tx) konektoru cinch Tx, zkontrolujeme proud (má být okolo 20 mA) a rozsvítí se zelená LED D8. Na vstup *14* Can25F přivedeme log. 1 TTL a zelená LED D8 zhasne. Odpojíme vstup *14* (opět se rozsvítí zelená LED), na vstup *2* Can25F přivedeme kladné napětí z napájecího zdroje a zelená LED zhasne (všimneme si také velikosti zbytkového proudu). Kladné napětí ze vstupu *2* Can25F opět odpojíme.

Kontrola přijímací části

Na vývodu *7* IO1 a *3* Can25F je ~+8 V, na vývodu *16* Can25F je ~+5 V, na vývodu *10* IO1 je 0 V, na bázi T2 je napájecí napětí, na vývodu *8* IO2 je napájecí napětí, na vývodu *7* IO2 je 0 V, na vývodu *6* IO2 je napájecí napětí a na vývodech *2*, *3* IO2 zkontrolujeme testerem diod LED IO2 i D7 (katoda D7 musí být na vývodu *2* IO2 a anoda D7 na vývodu *3* IO2).

Pokud je vše v pořádku, propojíme cinch Tx s Rx (je třeba dodržet správnou polaritu mezi +Tx ↔ +Rx a -Tx ↔ -Rx). Rozsvítí se zelená LED (odběr z napájecího zdroje by neměl přesáhnout 40 mA), na vývodu *7* IO2 je ~+0,7 V, na kolektoru T2 je napájecí napětí zmenšené o úbytek e-c T2, na vývodu *7* IO1 i *3* Can25F je ~-8 V, na vývodu *16* Can25F je -0,3 V. Na vývod *2* Can25F přivedeme +5 V (zelená LED zhasne a odběr z napájecího zdroje by měl poklesnout na méně než 20 mA) a pak na vývodu *7* IO2 i kolektoru T2 je ~+0,3 V, na vývodu *7* IO1 je ~+9 V a na vývodu *16* Can25F je ~+5 V. Pokud některé hodnoty neodpovídají uvedeným přibližným, je třeba vhodně upravit odpory rezistorů R14 nebo R11 tak, aby byla bezpečně rozlišena log. 0 a 1 na vstupu převodníku (vývody *2* a *14* Can25F).

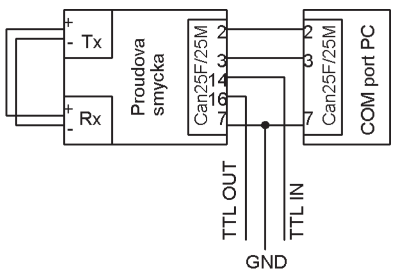
Tím je oživení modulu hotové, odpájíme kablíky od RCP020, sesadíme s DPS tak, aby byl červený na ploškách určených pro Tx, vložíme do jedné z polovin krytky a připájíme vývody konektorů cinch na jedné straně. Vše vyjmeme, vložíme do druhé poloviny krytky a připájíme vývody cinch na druhé straně. Zkrátíme přívody od napájecího konektoru do DPS, kterou vložíme do krytky s napájecím konektorem, a obě krytky můžeme zacvaknout do sebe.

Stejným způsobem vyrobíme i druhý převodník a můžeme si obě poloviny krytky polepit připravenými štítky (obr. 3).

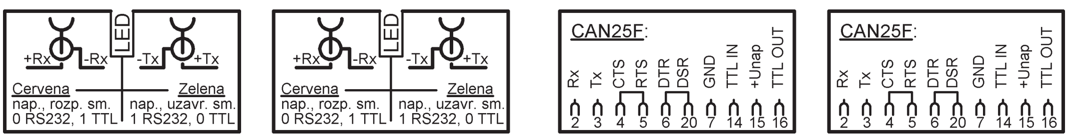
Obě proudové smyčky mezi sebou propojíme tak, aby Tx jednoho konce směřoval na Rx druhého (při zachování shodné polarity). Pokud si pro tyto účely vyrobíme kabel s červenými a černými konektory cinch, je praktické jej již při výrobě překřížit, aby bylo možné propojovat konektory přímo podle barvy. Při použití běžně prodávaného propojovacího audiokabelu cinch bude nutné na křížení párů pamatovat.

Příklady použití

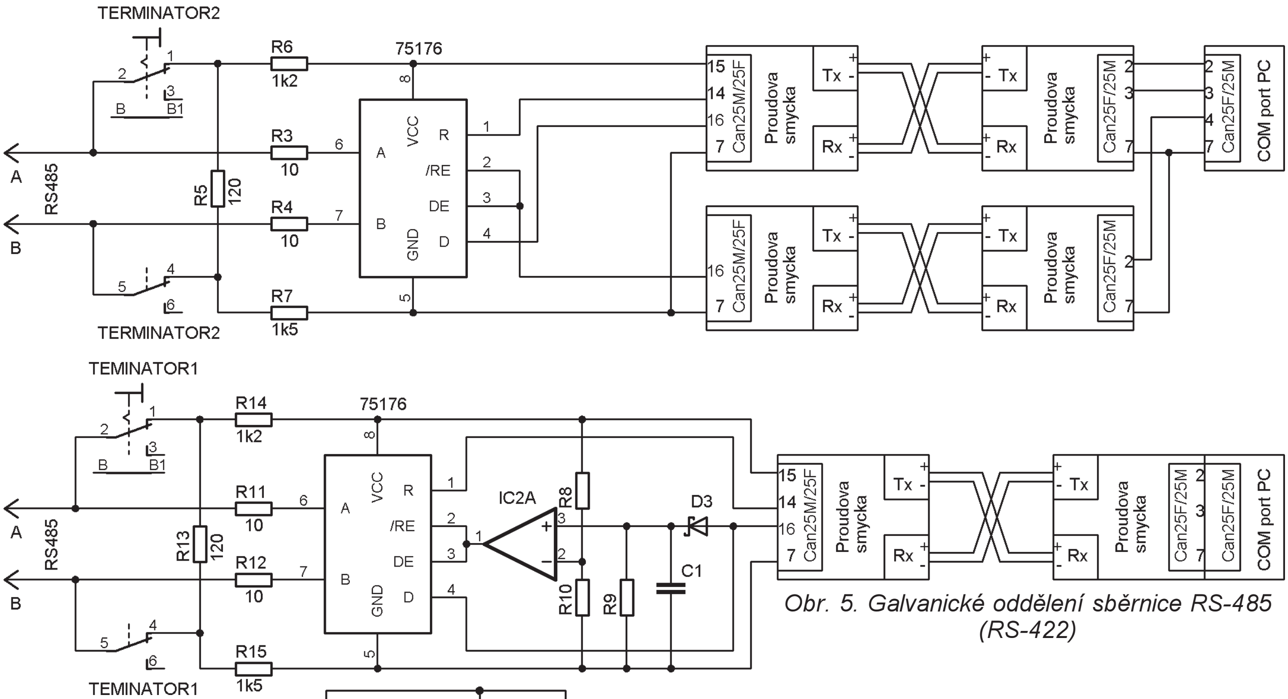
Příkladů použití se najde celá řada, proto je jich zde uvedeno jen několik. Propojení dvou PC mezi sebou sériovým COM portem, externí převodník TTL/RS-232 a naopak (jednoduchá logika či MCU (např. Atmel, PIC apod.) (obr. 4), galvanické oddělení sběrnice RS-485 (RS-422) (obr. 5), propojení mobilního telefonu a PC či aplikace s MCU invertováním log. vstupů/výstupů za konektorem Can25F (obr. 6), prodloužení optického výstupu S/P DIF (využití výhody odstranění brumu např. mezi audiověží a zvukovou kartou PC - obr. 7) nebo dálkového IR ovladače, sběr dat z měřicích přístrojů (např. čítače LCD podle PE 3/1999, *LC*metr - generátor podle PE 3/2006 apod.), jakékoliv multimetry s optickým či RS-232 výstupem (pozor na jejich způsob napájení RS-232), sběr dat z elektronických teploměrů nebo meteorologických čidel či stanic. Pokud data potřebujeme ze vzdálené aplikace jenom vysílat, pak stačí v daném zapojení přidat pouze obvod vysílače popsaného převodníku (R5, R6, R3, LED, D2, T1 a R7). Potom vystačíme jen s jedním modulem na přijímací straně a celé zařízení můžeme napájet po třívodičovém vedení (napájení, výstupní signál, zem) jen na nezbytně nutnou dobu. Velkou výhodou je, že na straně vysílače může být napájení třeba 12 V nebo jiné potřebné napětí.



Obr. 4. Externí převodník TTL/RS-232 a naopak

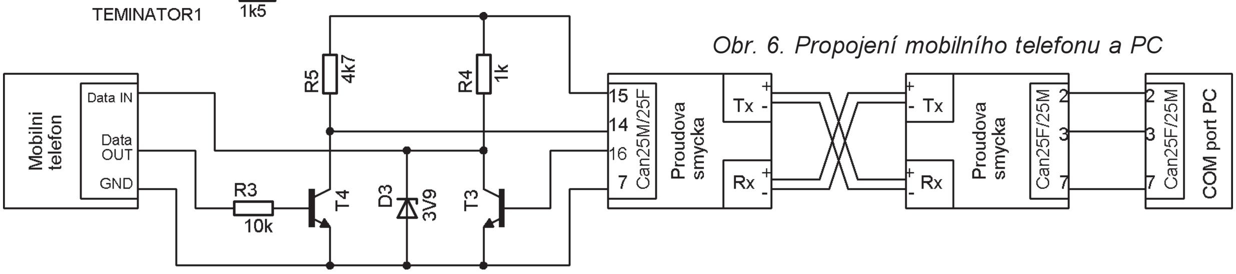


Obr. 3. Štítky na oba díly krytky (31 x 16 mm)

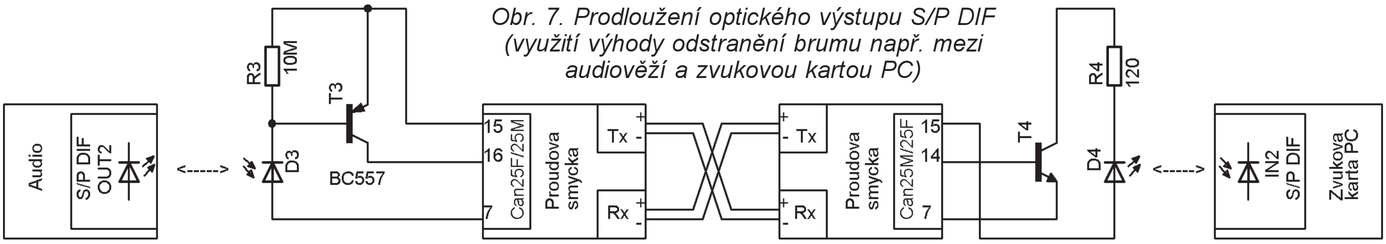


Obr. 5. Galvanické oddělení sběrnice RS-485 (RS-422)

Obr. 6. Propojení mobilního telefonu a PC



Obr. 7. Prodloužení optického výstupu S/P DIF (využití výhody odstranění brumu např. mezi audiověží a zvukovou kartou PC)



Pokud převodník použijeme pro sběr dat ze zařízení galvanicky spojeného se sítí (tj. nn do 500 V), je třeba mít neustále na paměti, že ***při nesprávné manipulaci můžeme utrpět smrtelný úraz elektrickým proudem*** a tento druh použití proudové smyčky je určen pouze pro zkušené, kteří si dobře uvědomují, co dělají a jaké následky může mít případná chyba!!! Proto je vysoce žádoucí navléknout na pláště konektorů cinch propojovacího kabelu izolační bužírku vhodné tloušťky (např. ze silnoproudého kabelu) tak, aby nebylo možné náhodným dotykem přijít do styku se síťovým napětím. V každém případě toto využití je pouze na vlastní nebezpečí uživatele.

Pro bezpečné použití je doporučen postup:

Vypneme napájení potřebné části síťového rozvodu, zkontrolujeme „vadaskou", zda je bez napětí (někdy může zůstat „lepit" jistič nebo se na přívodech může objevit zavlečené napětí), vše propojíme bez přítomnosti síťového napětí. Teprve potom zapneme síťové napájení a můžeme měřit. Po skončení měření vše zase vypneme, zkontrolujeme nepřítomnost síťového napětí a teprve potom můžeme vše zase rozpojit.

Další náměty jistě spatří světlo světa díky fantazii ostatních čtenářů.



Obr. 6a. Propojení mobilního telefonu a PC

Seznam součástek

R1, R9	47 kΩ
R2, R8, R11, R12	10 kΩ
R3	680 Ω
R4	560 Ω
R5, R6	56 Ω (4 ks), viz text
R7	47 Ω
R10	4,7 kΩ
R14	15 kΩ
R15	470 Ω
C1	100 µF/10 V
C2	220 nF, keram.
C3 až C7	100 nF, keram.
IO1	ST232 (MAX232 apod.)
IO2	6N136 (SFH6136)
T1	BC546
T2	BC55x
D1	SB140
D2 až D7	BAT42

D8 dvoubarevná LED se spol. katodou

Can25F D-SUB F25, přímý s pájecími žlábky (GES)

Cinch RCP020 (2 ks zásuvky cinch na plastové destičce; GES)

HEB25 napájecí zástrčka 2,5 mm (GES)

COM938 kryt na redukci Can25/25 (GES)

Literatura

www.vishay.com - katalogové listy; Document Number r. 83702, 83707, 83741.

www.st.com - katalogové listy.

TransiAmp

Malý 120 W zesilovač pro hudebníky

Vojtěch Voráček

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Tento malý zesilovač s doporučeným výkonem 120 W vyniká jednoduchou stavbou, dobrými parametry a kompaktním provedením. Zesilovač je určen hlavně pro zesilování signálů z elektronických hudebních nástrojů, ale nevylučuje se i další použití, jako je ozvučení různých akcí atd. Celý je postaven na jedné desce s plošnými spoji, odpadají tedy problémy s propojováním jednotlivých bloků, s možnými vazbami, brumem, oscilacemi a zjednoduší se mechanická konstrukce.

Technické parametry

Jmenovitý sinusový výkon:
120 W/8 Ω, při zkreslení menším než 0,1 %, případně podle potřeby - viz text.

Kmitočtový rozsah:
min. 25 Hz až 20 kHz v tolerančním poli 1 dB, skutečný kmit. rozsah až do 50 kHz při plném výkonu.

Citlivost 1. vstupu:
100 mV/100 kΩ asymetricky, s limitérem, citlivost nastavitelná trimrem v rozsahu 10 až 500 mV.

Citlivost 2. vstupu:
0,775 V/20 kΩ symetricky, citlivost nastavitelná trimrem v rozsahu 100 mV až 5 V.

Popis zapojení

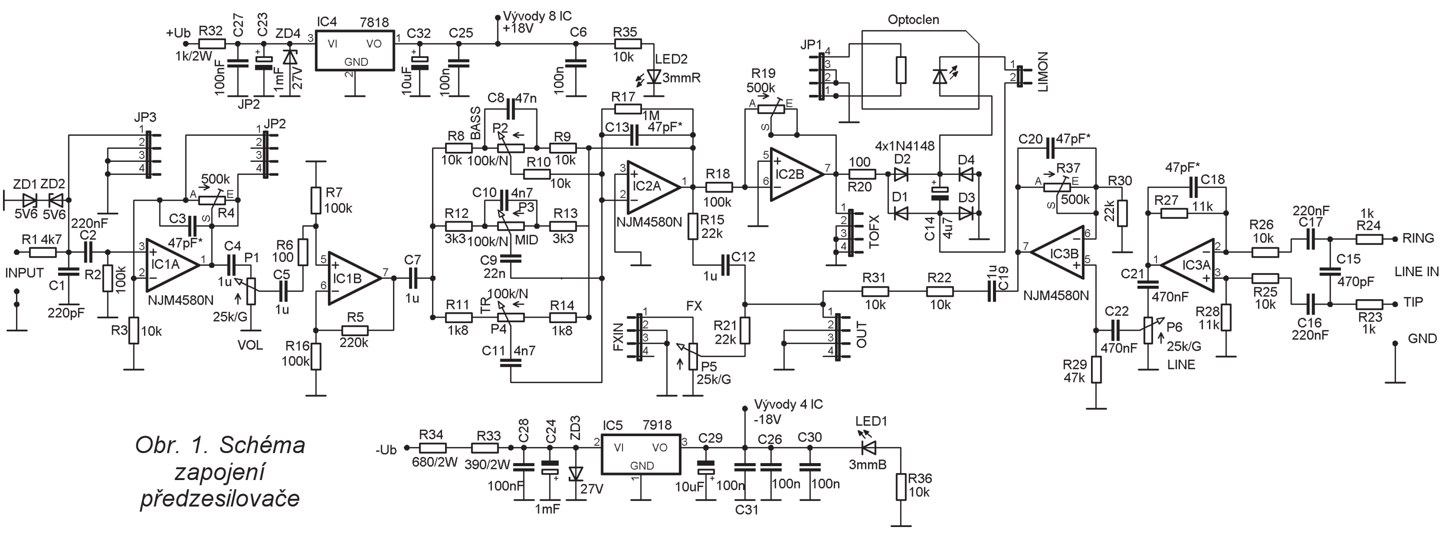
Předzesilovač

Schéma předzesilovače je na obr. 1. Zesilovač má dva hlavní vstupy. První vstup je nástrojový, asymetrický, se vstupní citlivostí nastavitelnou v rozmezí asi 10 až 500 mV a vstupní impedancí 100 kΩ. Část zesilovače před regulací hlasitosti však zpracuje bez zkreslení signály až do úrovně +6 dB (= 1,55 V i více) při nastaveném minimálním zesílení, proto lze zesilovač přizpůsobit jakémukoliv zdroji signálu. První vstup je vybaven třípásmovými korekcemi a limitérem. Signál ze vstupního konektoru JACK (čtvrtpalcový) je přiváděn nejprve na vstupní filtr zamezující průniku vf signálů realizovaný integračním *RC* článkem. Součástí vstupního obvodu je i ochrana proti přepětí se Zenerovými diodami, která chrání vstupy IC1. Je použita na základě zkušeností z praxe, kde výměna vstupního integrovaného obvodu zničeného přepětím při připojování nástrojů je častým servisním úkonem v polovodičových nástrojových zesilovačích. Často jsou totiž třeba klávesové nástroje vybavovány spínanými zdroji, ve kterých proud odrušovacími kondenzátory při propojení konektorů stačí na zničení vstupního integrovaného obvodu.

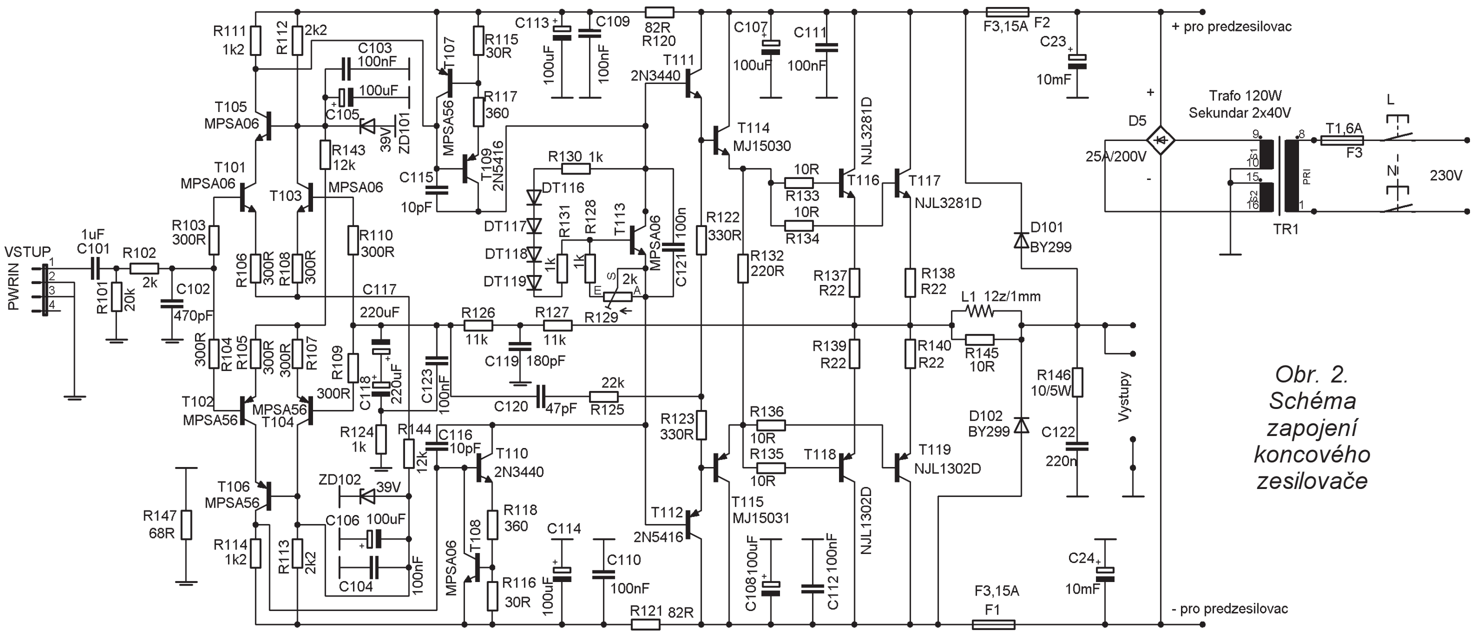
Vstupní zesilovač IC1A má napěťové zesílení nastavitelné trimrem až do 50, navíc lze zisk tohoto stupně řídit limitérem dvěma způsoby. Hlavní částí obvodu limitéru je lineární optočlen 3WK163 41. Skládá se z diody LED a z fotorezistoru. Fotorezistor se může zapojit pomocí propojek (kablíku s konektorem) buďto do vstupního děliče před IC1A (propojit JP3 s JP1), nebo do jeho záporné zpětné vazby (propojit JP2 s JP1). V druhém případě je stupeň omezení závislý na nastaveném zesílení, fotorezistor je připojen paralelně k trimru určujícímu zesílení. Při menším nastaveném základním zesílení je i menší stupeň omezení.

Oba způsoby se liší strmostí limitace obálky nf signálu. Je na vkusu hudebníka, které zapojení použije, zapojení do zpětné vazby při nastaveném větším zesílení trimrem má velmi ostré nasazení průběhu regulace zesílení při vybuzení, zapojení do vstupního děliče má charakteristiku po zlomu mírnější. Samozřejmě lze limitér jednoduše zcela vypnout propojkou, což je vhodné např. při oživování.

Ze vstupního zesilovače se signál vede do regulátoru hlasitosti prvního vstupu a dále do stupně s IC1B, který mírně zesiluje signál. Případnou změnou hodnot děliče ve zpětné vazbě lze zesílení tohoto stupně ještě nastavit a tím dále přizpůsobit zesilovač potřebám uživatele.



Obr. 1. Schéma zapojení předzesilovače



Obr. 2. Schéma zapojení koncového zesilovače

Tato polovina IC1B budí další stupeň, tím jsou aktivní třípásmové korekce s IC2A.

Z výstupu korektoru se signál větví do dvou cest. První cestou jde signál na směšovací rezistory a pak již do výstupu pro koncový zesilovač. Druhá část signálu se zesiluje v IC2B a budí můstkový usměrňovač s diodami D1 až D4 a s filtrací. Napětím z výstupu usměrňovače (který záměrně není zapojen ve zpětné vazbě operačního zesilovače) se napájí dioda LED, která je součástí optočlenu. Při překročení prahového napětí usměrňovače a diody LED se osvítí fotorezistor optočlenu a jeho zmenšení odporu má za následek snížení zisku vstupního zesilovače jedním ze dvou popsaných způsobů. Tím se nepřebudí při špičkách signálu obvody předzesilovače, korekcí a následně i koncového stupně. Dynamický rozsah limitéru při zapojení fotorezistoru do zpětné vazby může být více než 30 dB pro změnu výstupního napětí o 1 dB. Zesilovač je tak vhodný i pro zpracování živých signálů, které neprošly úpravou dynamiky, třeba právě signálů hudebních nástrojů. Bod nasazení omezení obálky signálu se řídí změnou zisku operačního zesilovače napájejícího usměrňovač, a to trimrem R19 v záporné zpětné vazbě IC2B. Časové konstanty náběhu a doběhu limitéru jsou nastaveny kapacitou kondenzátoru C14 a volbou vhodného typu optočlenu s optimální dobou vzestupu hodnoty odporu fotorezistoru. Jelikož je usměrňovač napájen ze zdroje signálu s malým vnitřním odporem, je náběh dostatečně rychlý. Limitér lze vypnout rozpojením propojky LIMON, například i vypínačem vyvedeným na panel zesilovače.

Zesilovač IC2B zesiluje nejen napětí pro usměrňovač, ale i pro další výstup (TOFX), který může sloužit jako samostatný výstup prvního vstupu, např. pro externí efektové zařízení nebo pro další účely. Proto je na jeho výstupu oddělovací rezistor R20, aby se operační zesilovač při nabíjení C14 nepřetížil a nezkresloval. Napětí na výstupu TOFX je závislé na nastavení zisku IC2B, s rezervou odpovídá linkové úrovni a dá se přizpůsobit externím děličem. Bylo by tedy zbytečné pro linkový výstup používat další operační zesilovač.

Druhý, linkový vstup s IC3 je určen pro připojení např. směšovacího pultu nebo externího zvukového modulu či efektového zařízení. Je tentokrát symetrický, opět s konektorem JACK (čtvrtpalcový) umístěným na desce spojů, využívá se i jeho střední kroužek, tak jak je to obvyklé v hudební praxi. Kdo požaduje vstup osazený konektorem XLR, nechť neosazuje souosý konektor a propojí odpovídající body na desce s konektorem XLR umístěným třeba v zadním panelu. Tento vstup má jmenovitou citlivost 0 dB (0,775 V), nastavitelnou však trimrem již asi od 100 mV pro plné vybuzení. Tím lze i tento vstup přizpůsobit také jakékoliv potřebě. Není vybaven korekcemi ani limitérem, předpokládá se úprava signálu v připojené jednotce či pódiovém mixážním pultu. Vstupní jednoduchý symetrizační stupeň je osazen první polovinou IC3, druhá polovina IC3 za regulátorem hlasitosti zesiluje signál pro směšovací matici z rezistorů. Zisk tohoto linkového zesilovače je nastavitelný trimrem R37 umístěným na boku desky.

Předzesilovač má ještě další vstup označený FXIN s malou citlivostí, +10 dB. Tento vstup s regulací potenciometrem P5 je určený k připojení dalšího modulu předzesilovače, kterým lze popisovaný zesilovač doplnit podle přání majitele. Může to být například samostatný mikrofonní zesilovač, který se uchytí za potenciometry do předního panelu. Případně lze použít ještě jednu shodnou desku s plošnými spoji, osadit z ní jen část s předzesilovačem, připojit její výstup OUT do bodu FXIN a mít tak dva samostatné vstupy s nezávislými limitéry a korekcemi. Případně lze do tohoto vstupu připojit aktivní DI-BOX nebo symetrizační linkový transformátor se vzestupným poměrem. Nebo se nemusí potenciometr P5 vůbec osazovat a vstup nevyužít.

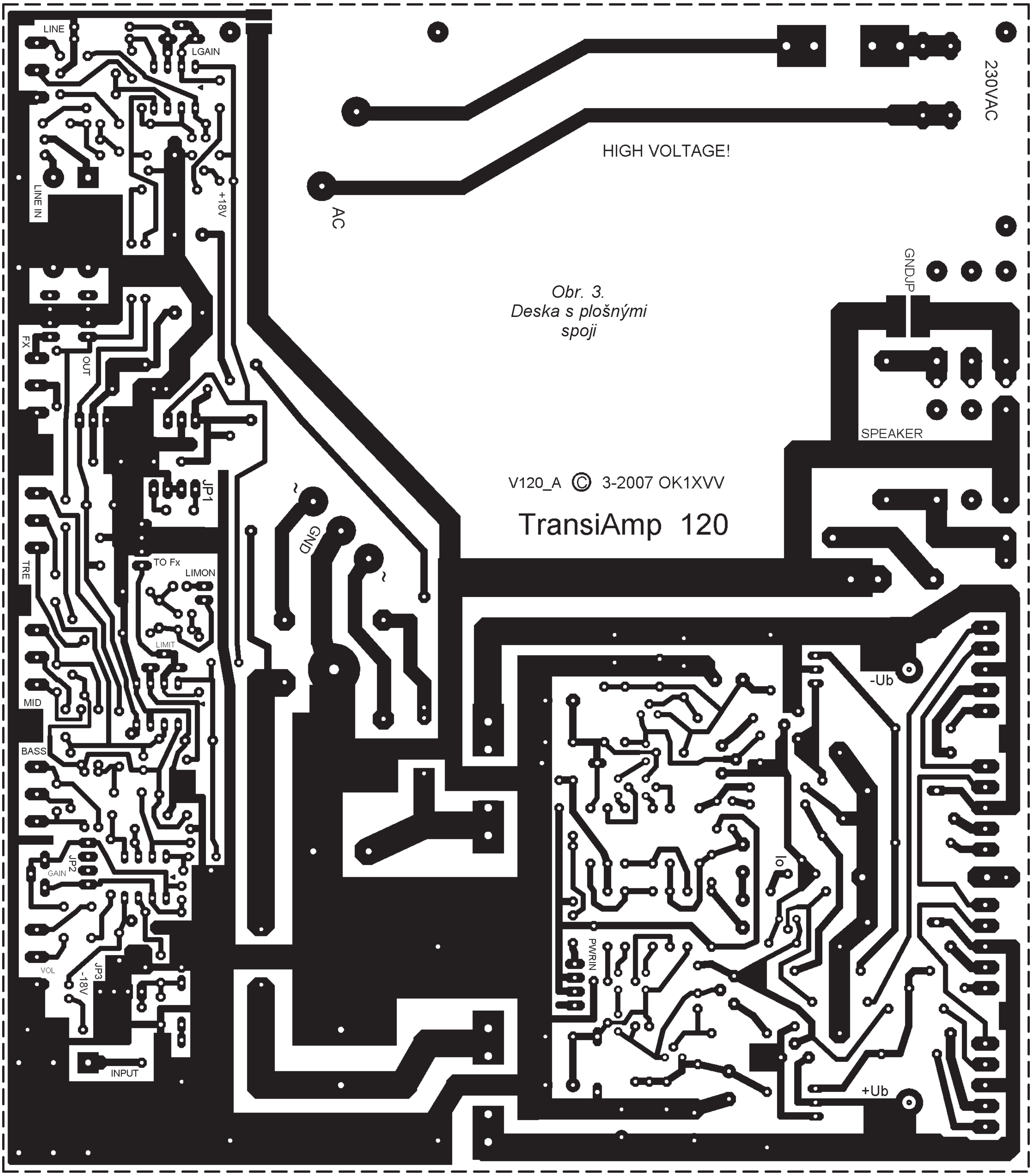
Na výstupu předzesilovače se směšují tři signály - první z předzesilovače s limitérem, druhý signálu z linkového vstupu a případný třetí signál z dalšího pasivního vstupu FXIN.

Z výstupu se již signál o napětí asi 1,55 V vede z konektoru OUT na vstup koncového zesilovače do konektoru PWRIN. Citlivost koncového zesilovače je právě 1,55 V pro plné vybuzení na výstupní napětí asi 31 V na zátěži 8 Ω čili pro výkon 120 W.

Koncový zesilovač

Lenost mě sváděla k využití dvojice některých integrovaných výkonových zesilovačů zapojených do můstku, případně alespoň integrovaných budičů. Po mnoha „odešlých“ kusech jsem ale tato zapojení musel zavrhnout. Hodí se tak do hifi věže pracující v domácích „sterilních“ podmínkách při padesátině katalogového maximálního výkonu, rozhodně nepatří do muzikantského zesilovače. Taky je žádný výrobce nepoužívá, snad jen v levných kombech s „papírovými“ výkony kolem 20 W.

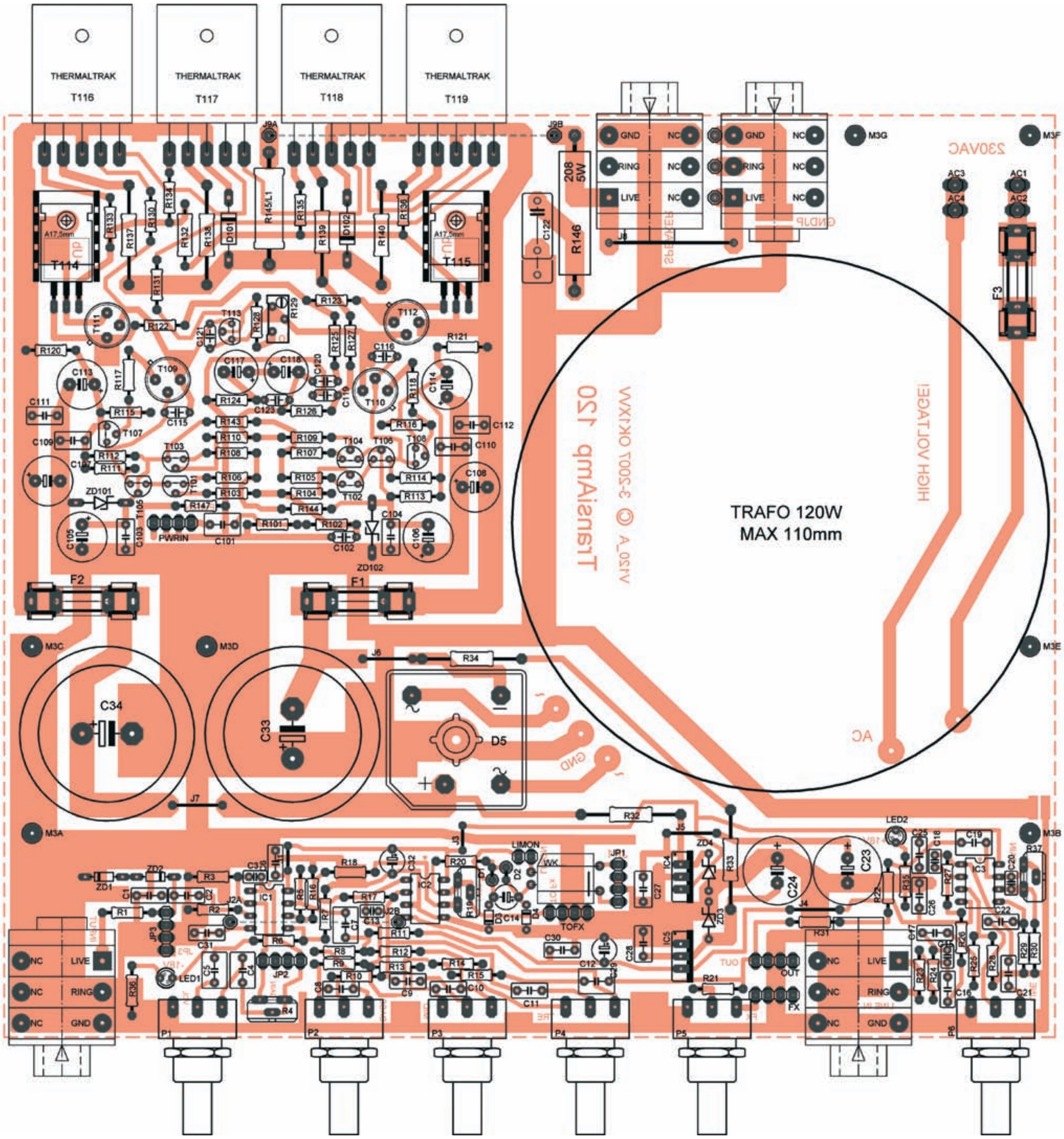
Proto je popisovaný zesilovač raději vybaven robustním koncovým stupněm (viz obr. 2) v upraveném osvědčeném zapojení typu „LEACH“, popsaném v PE a KE a osazeném moderními tranzistory ThermalTrak®. Zvolil jsem toto zapojení, protože při své jednoduchosti nabízí špičkové parametry - malé zkreslení, velkou rychlost přeběhu, výbornou stabilitu a více než dostatečný výkon, který



Obr. 3. Deska s plošnými spoji

zde sice asi ani nevyužijeme, ale zajistí vysokou spolehlivost i v náročných podmínkách při nasazení v živé hudbě. Zesilovače tohoto typu v mém okolí pracují bez jediné závady a bez jediného „odešlého" tranzistoru v mnoha desítkách a asi již stovkách kusů. Na základě popisu v PE a v KE je dokonce několik tuzemských výrobců dodává jako stavebnici či kompletní modul.

Koncové tranzistory ThermalTrak® typu NJL3281D a NJL1302D s vestavěnými snímacími diodami jsou již dnes dostupné, cenově srovnatelné s běžnými typy řady MJL bez diod, a tak není důvod používat cokoliv jiného. Při použití těchto typů se zjednoduší mechanická konstrukce a zajistí špičkové parametry a stabilita koncového stupně. Výkon koncového zesilovače je závislý samozřejmě na napájecím napětí, je rozumné použít napájecí napětí asi ±50 až 55 V (tomu odpovídá napětí transformátoru 2x 36 až 40 V). Při tomto napětí lze dosáhnout se započítáním úbytků napětí sinusového výkonu kolem 120 W do zátěže 8 Ω nebo asi 180 W do 4 Ω, záleží na provedení síťového transformátoru. Výstupní výkon je dobré omezit nastavením limitéru na hodnotu, při které se dlouhodobě nepřesahuje povolené zatížení transformátoru. Prostor na desce je určen pro toroidní transformátor s výkonem 120 W a průměrem okolo 100 mm. Lze použít samozřejmě i jiný transformátor, ale musí se tomu podřídit mechanická koncepce zesilovače. Koncový stupeň osazený čtveřicí tranzistorů ThermalTrak® je schopen



dát spolehlivě výkon přes 300 W, ale tento malý a lehký zesilovač je svojí koncepcí určen pro výkony menší. Při zkouškách jsem dosáhl 400 W/4 Ω při napájení ±65 V z externího transformátoru a při nuceném chlazení, ale vzhledem k bezpečnosti provozu je napájení dobré volit tak, aby výkon nemohl překročit rozumnou hodnotu.

Součástí desky jsou samozřejmě i napájecí obvody pro koncový zesilovač i předzesilovač. Za transformátorem je obvyklý můstkový usměrňovač symetrického napájecího napětí s filtrací kondenzátory s dostatečnou kapacitou 10 mF. Profesionální výrobci často tyto filtrační kondenzátory šidí na kapacitě i kvalitě, je to přeci jen drahá součástka. Vy to ale nedělejte, basy jsou s dobrými kondenzátory „pevnější“ a signál je bez zkreslení vznikajícího intermodulací signálu se zbytkovým brumem v napájení. Z tohoto napětí pro koncový stupeň se získává nejprve srážením napětí asi 27 až 33 V omezené Zenerovými diodami pro integrované stabilizátory IC4 a IC5 a toto napětí se dodatečně integrovanými stabilizátory stabilizuje na 2x 18 V pro napájení předzesilovačů. Jednodušeji to asi již zkonstruovat nešlo a síťový transformátor tak může být jednoduchý, jen s jedním dvojitým sekundárním vinutím.

Maximální povolené napětí ±18 V pro napájení integrovaných obvodů IC1 až IC3 jsem zvolil pro dosažení co nejvyšší přebuditelnosti a použité integrované obvody NJM4580N ho spolehlivě vydrží („odejdou“ při napájení asi 25 V - výsledek mých pokusů). Lze samozřejmě osadit i stabilizátory 15 V.

Stavba a použité součástky

Stavba tohoto zesilovače je mimořádně jednoduchá, vše je umístěno na jedné jednostranné desce s plošnými spoji (obr. 3). Před osazováním zkontrolujte desku, změřte i zběžně součástky, obzvláště v přímo vázaném koncovém stupni se vadná součástka pak těžko hledá, vše souvisí se vším. Osaďte všechny součástky mimo kondenzátorů 47 pF v předzesilovači (nebudou asi vůbec potřeba) a pojistek pro napájení koncového zesilovače. Nezapomeňte na drátové propojky, u jednovrstvé desky jsem se jim nevyhnul. Také sériová kombinace R22 a R31 nahrazuje jednu propojku. Při návrhu desek tohoto typu je potřeba uvažovat logicky a nesvěřit návrh „stroji“. Některé spoje jsou tlustší, nejen proto, že jimi teče větší proud, ale třeba z toho důvodu, aby se nevytrhly trimry při nastavování nebo konektory z desky a nebo také proto, aby se lépe chladily tranzistory v pouzdrech TO-5. Pod nimi jsou proto zdánlivě zbytečné plošky. Bipolární radiální kondenzátory stále nejsou u nás běžně na trhu, raději jsem na desce nakreslil místo na dva antisériově

zapojené běžné kondenzátory ve zpětné vazbě koncového stupně. Trimry pro nastavení zisku jsou na kraji desky, lze je v případě potřeby snadno ovládat i zvenku zesilovače otvorem, ale nebude to nutné, přebuditelnost je dostatečná i při potenciometrech hlasitostí nastavených v dolní části dráhy a opravdu hodně pomáhá limitér. Můžete použít i kvalitnější trimry typu 64Y, jaký je předepsán pro nastavení klidového proudu koncového stupně, a ovládat pak trimry šroubovákem shora.

Výstupní tlumivka před výstupem pro reproduktor je navinutá drátem asi 1 mm na průměru 10 mm a uvnitř ní je rezistor asi 10 Ω pro zatížení asi 2 až 4 W. Není zase až tak nutná, záleží na typu výhybky reproduktorové soustavy. I bez ní a i bez výstupního článku *RC* je zesilovač obvykle stabilní, ale osaďte raději i tyto součástky. Budicí tranzistory MJE15030/31 jsou na desce pro jistotu umístěny na malém chladiči, i když to není nutné. To spíš hřejí tranzistory T109 až T112, ale plocha mědi je dostatečně uchladí vedením tepla přes vývody.

Připomínám - jako emitorové v koncovém stupni se nehodí metaloxidové rezistory, použijte drátové. Taktéž ve výstupním článku R146, C122 použijte drátový rezistor.

Druhý výstupní JACK v zadní části zesilovače lze využít jak pro druhý reproduktor, tak i případně pro vstup a výstup FX. Proto je pro něj připravena drátová propojka pro paralelní spojení s vedlejším konektorem a pájecí ploška pro propojení s výkonovou zemí nebo 3 pájecí body pro vodiče vedoucí k vstupu a výstupu FX.

V koncovém zesilovači jsou součástky označeny indexem od 100 výše. Rezistory z řady E24 jsou předepsány z toho důvodu, že na jejich hodnotě, přesněji na jejich symetrii záleží ss vyvážení zesilovače, čili zbytkové ss napětí na výstupu. Použijte proto rezistory s tolerancí 1 %, jsou běžně k dostání např. v PS. Pak se vám zesilovač odmění minimálním posuvem výstupu, zpravidla jen několik málo mV, u mých vzorků to bylo v rozmezí 3 až 6 mV. Tranzistory zběžně změřte na proudový zesilovací činitel a na úbytek napětí b-e a emitorem v propustném směru a vyberte do dvojic pokud možno ty s blízkými parametry. Přesné párování u komplementárních dvojic stejně není možné, charakteristiky tranzistorů s vodivostí npn a pnp se liší. U budičů MJE, které jsou přímo určeny pro tyto účely, je zaručena shodnost charakteristik v určité mezi, viz jejich katalogy.

Pro někoho možná nezvyklé typy „amerických“ tranzistorů MPSA06 (npn) a MPSA56 (pnp) používám z toho důvodu, že mají vyhovující závěrné napětí 80 V, jsou velmi levné a v obchodech vždy dostupné. S řadou BC obou polarit pro vyšší napětí tomu není vždy tak. Pozor, typy MPSA mají jiné zapojení vývodů než řady BC, pokud by někdo uvažoval o náhradě.



Obr. 4. Vhodné typy konektorů JACK

Tranzistory ThermalTrak® řady NJL jsou vynikající, již asi nikdy nebudu používat jiné typy výkonových tranzistorů.

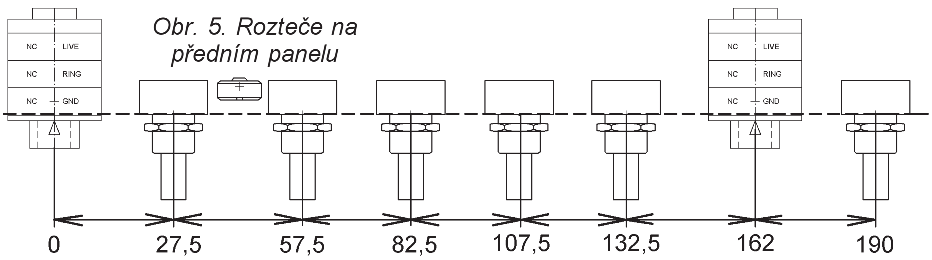
Oba kablíky k propojení konektorů na desce lze získat jako občas nepoužívané příslušenství CD a DVD mechanik, mají potřebný čtyřvývodový konektor, jsou stíněné a hlavně hotové, proto jsem na ně konektory navrhl. Jako vstupní konektory JACK, nazývané také někdy TRS (TIP-RING-SHIELD), použijte kvalitní typy s opravdu pružnými a robustními kontakty (obr. 4). To platí i pro výstupní konektor pro reproduktor, u nástrojových zesilovačů je zvykem používat tyto konektory, nikoliv tedy konektory SPEAKON jako u PA zesilovačů. Kvalitní konektory TRS se dají u nás sehnat, dováží je asi však jen jedna firma. Jedná se o stejný typ, který je používán světoznámými výrobci nf zesilovačů. Konektory nemusí být umístěné na desce spojů. Pokud vám jejich poloha nevyhoví v zamýšleném mechanickém řešení, propojte je kousky drátu s odpovídajícími body na desce. Stejně tak potenciometry. Rozteče potenciometrů a konektorů na předním panelu jsou na obr. 5.

Ostatní součástky jsou běžné, plastové kondenzátory jsou na 63 V s rastrem 5 mm, mimo C122. Ten může být namáhán vf proudem při rozkmitání zesilovače při nevhodných přívodech, vazbě snímače s reproduktorem atd., použijte proto raději typ pro impulsní zatížení a na st napětí 160 nebo 250 V. Někdo může namítnout, proč nepoužívám ss vazbu mezi stupni předzesilovače. To ale v nf zapojeních tohoto typu není vhodné. Především by „chrastily“ potenciometry zbytkovým ss napětím na výstupu operačních zesilovačů, vznikalo by „houpání“ ss napětí při otáčení potenciometrů a vazební kondenzátory spolu s následnými vstupními odpory slouží jako zádrž pro nejnižší kmitočty, které není potřeba přenášet a reprodukovat. Drobnou nevýhodou je nepříjemné chování zesilovače při závěru vybíjení kondenzátorů zdroje při vypnutí, z reproduktoru se ozývají podivné zvuky.

Integrované obvody předzesilovače můžete dát do objímek, ale není to nutné a v „muzikantském“ prostředí po čase asi ani příliš spolehlivé. IO by se neměly porouchat, vstup IC1 je ochráněn Zenerovými diodami a vstupy IC3 jsou buzeny přes velké odpory a článek *RC*. V případě použití objímek lze laborovat s různými typy dvojitých OZ, zkoušel jsem mimo osvědčených NJM4580N i NE5532 a TL082. Nejlepší je opravdu typ NJM4580N. Používá ho mnoho výrobců nf zařízení, je stabilní při jakémkoliv zesílení, nepotřebuje externí kmitočtovou kompenzaci a má „muzikální“ charakter zvuku a dostatečnou šířku pásma i při plném vybuzení a zatížení. MA1458 a jeho ekvivalenty ani nezkoušejte, mají při nastaveném zisku 50 již při 2 kHz velký úbytek zesílení! Nevylučuji použití ještě kvalitnějších speciálních typů OZ, ale to jsem nezkoušel, proč také. Živá hudba není rozhodně žádný HIGH-END, i když alespoň koncový stupeň tohoto zesilovače by obstál s úspěchem i v této kategorii.

Elektrolytické kondenzátory používejte kvalitní, je to v současnosti asi nejporuchovější součástka v elektronice vůbec. Podívejte se třeba na vyřazené základní desky počítačů, většinou jsou příčinou jejich závady právě „vyschlé“ a nafouklé elektrolytické kondenzátory. Proto raději používejte vždy typy na 105 °C, i když zde kondenzátory nejsou nijak zvlášť namáhány a v zapojení jich je nezbytné minimum. Srážecí rezistory R32, R33 a R34 v napájení předzesilovače mírně hřejí, je na nich výkonová ztráta kolem 0,6 W, proto je rezistor v záporné větvi napájení raději rozdělen na dva, aby se zmenšilo zahřívání blízkého C24. Můstkový usměrňovač použijte opravdu na minimálně 25 A, nabíjecí proud kvalitních filtračních kondenzátorů 10 mF s malým ESR je při použití toroidního „tvrdého“ transformátoru značný. Chladič usměrňovač mít ani nemusí, i když jsem ho při zkouškách s externím transformátorem a výkonem kolem 300 W hodně ohřál. Komu vadí (pa)zvuky vznikající po vypnutí zesilovače, může si pomoci odpojením reproduktorů pomocí výkonového relé. Pokud použijete samostatný síťový spínač, může jeho polovina odpojovat ve vypnutém stavu reproduktor. Já však použil síťový spínač integrovaný v přístrojové zásuvce a ten volný kontakt nemá.

(Dokončení příště)



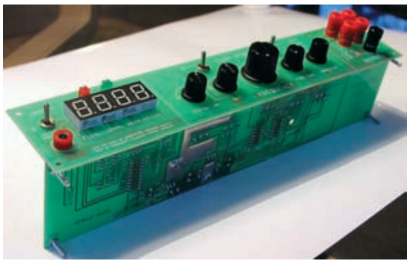
Obr. 5. Rozteče na předním panelu

Generátor funkcí s integrovaným digitálním měřičem frekvence

Richard Vacula, Michal Jahelka

Byl navržen pro 30. mistrovství ČR dětí a mládeže v radiotechnice. Jedná se o generátor funkcí sinus, trojúhelník, obdélník s integrovaným digitálním měřičem frekvence umožňujícím zastavení čítání, externí i lokální čítání od setin Hz až po 500 kHz s automatickým přepínáním rozsahů. Generátor má možnost jemné a hrubé regulace frekvence, nastavení střídy, zkreslení, amplitudy. Frekvence se přepíná ve třech rozsazích, maximální frekvenci je možné seřizovat trimrem.

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



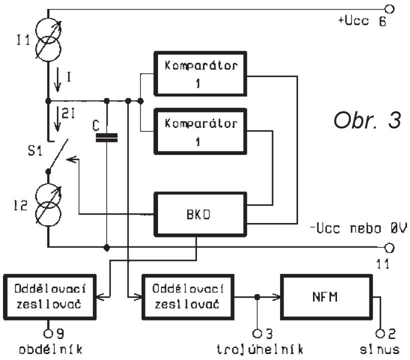
Konstrukce umožňuje soběstačné chlazení a rozvod tepla obvodů do plošných spojů bez nutnosti použít chladiče. Výstup je asymetrický bez oddělovacích transformátorů nebo kondenzátorů. Při testování zesilovačů je nutné ujistit se, zda je jejich vstup oddělen kondenzátorem. Výstupy jsou oddělené pro všechny funkce, a je tak možné je využít všechny současně. Napájecí stabilizované napětí je 12 až 24 V (20 až 24 V doporučené), maximální odběr je 130 mA při napájení 24 V.

Na obr. 1 je blokové schéma generátoru a na obr. 2 je celkové schéma zapojení.

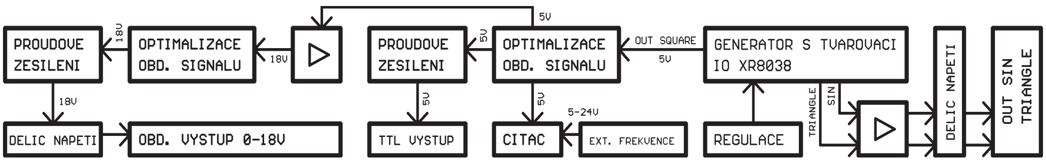
Popis zapojení

Hlavním obvodem je 8038 - přesný funkční generátor poskytující signál s pravoúhlým, sinusovým a trojúhelníkovým průběhem. Pracovní kmitočet, nastavitelný volbou externích časovacích prvků *R*, *C* od 0,001 Hz alespoň do 200 kHz, je málo závislý na změnách teploty. Pomocí externího řídicího napětí lze rozmítat, případně modulovat (menší rozsah změny) kmitočet všech tří základních průběhů (sinus, trojúhelník, obdélník), přičemž jsou všechny tři průběhy k dispozici současně. Blokové schéma obvodu 8038 je na obr. 3.

Základní frekvence je dána kapacitami kondenzátorů (C1, C2 a C3, aktivní je vždy pouze jedna, nastavená přepínačem rozsahu S1) a součástkami D1, R1, R2, R3, R4, P4. Zapojení diody D1 do série má za následek možnost rozmítání v daleko větším rozsahu. Pokud je na vstupu *4* i *5* stejný odpor směrem ke kladnému napájecímu napětí, je střída generovaných kmitů 1 : 1. Jakmile se při natočení potenciometru P4 „desynchronizují“ odpory obou vstupů, regulujeme střídu, ale také frekvenci, čehož si můžeme povšimnout zvláště u nejvyšších frekvencí. Jde o běžnou vlastnost chování obvodu 8038 a díky okamžitému zobrazení změny frekvence na displeji ji můžeme po změně střídy opět uvést do původního stavu pomocí přímé regulace frekvence. Střídu lze regulovat maximálně v poměru 7 : 3/3 : 7. Obvod sice umožňuje daleko efektivnější regulaci, ale za cenu rozkmitání v nejvyšších frekvencích. Bylo zvoleno kompromisní řešení. Vypustit regulaci střídy (DUTY) zcela by mělo za následek nemožnost doladění střídy u nízkých

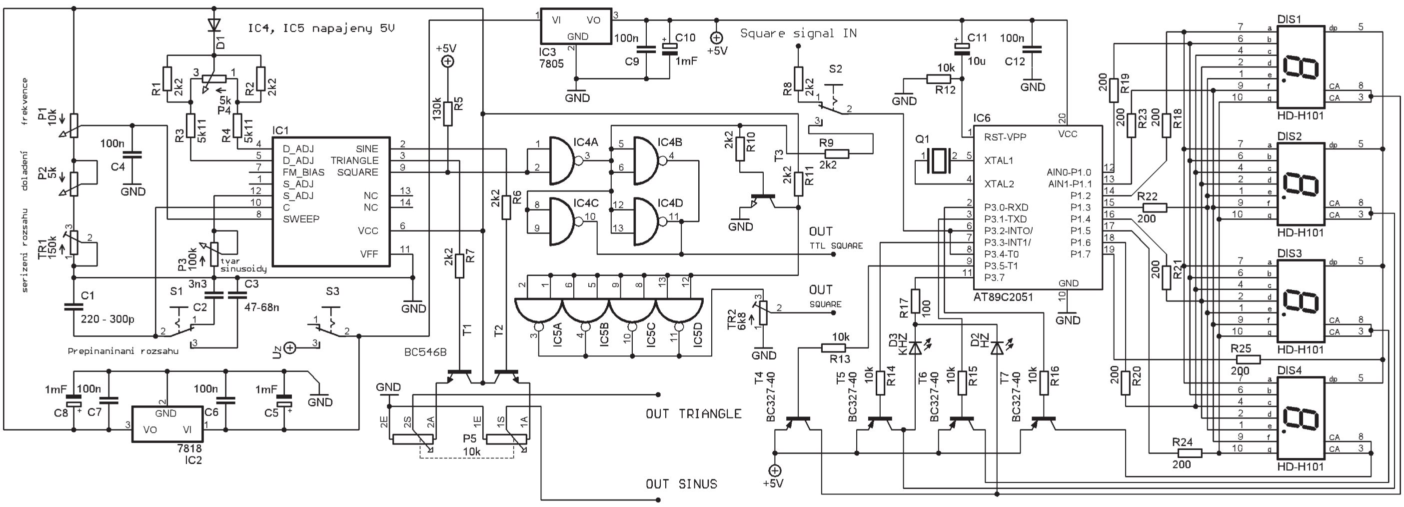


Obr. 3



Obr. 1. Blokové schéma generátoru

Obr. 2. Schéma zapojení generátoru



kmitočtů, u kterých je obvod charakteristický ztrátou stability funkcí - jejich na osciloskopu zřetelný náklon na stranu. Toto můžeme eliminovat právě doladěním střídy, díky čemuž rovněž limitujeme zkreslení. Vyrovnanou střídu při natočení hřídele P4 do poloviny úhlové dráhy má zapojení přibližně až od 15 Hz.

Představíme-li si, že jsou vývody *4* a *5* zapojeny standardně - přes stejné rezistory k plusu (Ra a Rb), pak platí vzorec pro výpočet výsledné frekvence:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{\frac{5}{3} \cdot R_A C \left(1 + \frac{R_B}{2R_A - R_B}\right)}$$

Tuto vypočtenou frekvenci však ještě lze ovlivňovat vstupem *8*, který slouží pro frekvenční modulaci výstupu. Pokud modulační vstup zatížíme stejnosměrným napětím o určité úrovni, trvale ovlivníme i frekvenci na výstupu, čehož jsem využil, a regulace frekvence probíhá pomocí děliče napětí složeného z P1, P2, TR1. Čím více se napětí bude blížit +*U*cc, tím nižší bude výsledná frekvence. Můžeme se tak bez obav pohybovat až k +*U*cc, na druhou stranu už to tak není, proto je sériově k zemi napojen TR1, kterým si nastavíme mez, kam už to dál nepůjde. Protože s přibližováním se k zemi roste frekvence, dá se říci, že tímto trimrem nastavujeme maximální frekvenci, ale s ohledem na omezení obvodu.

Pokud se dostaneme za hranici (+*U*cc – $^2/_3$.*U*cc – 2), to je na ještě menší napětí, zařízení se rozkmitá. Hraniční napětí se však v praxi pohybuje o desetiny V nahoru a dolů v závislosti na použitém kondenzátoru (C1/C2/C3). Už od pohledu vidíte, že P1 je zapojen jako dělič napětí, kdežto P2 a TR1 jsou pouze proměnné odpory, které mají na napětí přiváděné na vývod *8* vliv jen ve stavu, kdy potenciometr není plně natočen jezdcem k výstupu napojenému na kladné napájecí napětí. Při minimálních frekvencích totiž není třeba hlídat minimální napětí, jelikož je přiváděno do obvodu maximum a jemné doladění P2 se uplatňuje až od určitého natočení - frekvence stagnuje několik desetin V pod +*U*cc, tudíž v tomto stavu není třeba jemné doladění. V úhlu, kdy už frekvence reaguje na natočení hlavní regulace, je rovněž funkční jemné doladění. Má pochopitelně mnohem menší dopad na výsledné napětí na obvodu než při maximální frekvenci - což je ovšem záměrem kvůli vlastnostem obvodu a potřeby jiné účinnosti jemné regulace u různých frekvencí. TR1 nastavíme tak, aby se zařízení při max. frekvenci nerozkmitalo ani na jednom rozsahu. Kondenzátor C4 zajišťuje stabilitu kmitočtové regulace při náhlém špičkovém zatížení, chvilkovém vytížení zdroje apod.

Výstupy SINUS a TRIANGLE jsou impedančně odděleny tranzistory T1 a T2 zapojenými jako emitorové sledovače. Signál je z nich přiveden na tandemový potenciometr - spřažený dělič napětí, který umožní regulovat amplitudu obou kanálů zároveň a nemusíme uplatnit přepínač výstupů. Výhodou je zcela oddělená regulace obdélníkového signálu, kterou si popíšeme nyní.

Z obvodu nevychází již hotový obdélníkový signál, pouze výstup *9* se spínanou zemí. Pokud na tento vývod přes odpor přivedeme kladné napájecí napětí, naměříme mezi výstupem *9* a zemí signál pro logické obvody. Čím menší bude odpor rezistoru R5, tím lepší budou vlastnosti výstupu SQUARE a o to se zhorší výstup SINUS. Krajní hodnotou, aby bylo v provozu ještě čítání frekvence ve všech rozsazích, je 130 kΩ. Avšak od 150 kHz nahoru se již vytratí signál na 18 V výstupu SQUARE. Proto je třeba se rozhodnout, čemu dát přednost. Kvalitní „sinusovka“ se zkreslením do 0,3 %, nebo obdélník s vyrovnanou střídou ve všech pásmech (R5 = 10 až 43 kΩ). Pokud zase tolik nezáleží na zkreslení sinusového signálu ani na neměnné střídě 1 : 1 u obdélníku, můžeme zvolit kompromis R5 = 75 kΩ a dojdeme ke zkreslení 0,5 % pro sinus a mírným výkyvům střídy u obdélníku.

Asi se ptáte, čím je způsobeno zkreslení sinusovky v závislosti na výstupní impedanci obdélníkového signálu (velikosti R5). Při sepnutí se rychle mění proudové zatížení obvodu a v době sepnutí se na sinusovce vytvářejí nepatrné zuby. Já se při konstrukci zaměřil na maximální kvalitu sinusového signálu v doprovodu použitelného obdélníkového signálu - to je takový, který umožní čítání frekvence vestavěného měřiče. Při tak vysoké výstupní impedanci, jako je 130 kΩ, se značně prodlužuje doba nástupné hrany, spíše se podobá vzrůstající tendenci, než okamžitému přepnutí stavu. Aby byl takový signál použitelný, je nutné jej opět tvarovat. Nejjednodušší možností je CMOS invertor, který má práh pro jedničku/nulu na výstupu jasně daný. Ale - protože hodnota pro sepnutí na log. 1 je opožděná oproti ideálnímu času na výstupu, byť s velmi rychlou nástupnou hranou, se signál už nikdy nepodaří vygenerovat se střídou 1 : 1. Pokud půjdeme do extrémních frekvencí a za invertorem bude následovat další zpožďovací prvek - v tomto případě zesilovač z 5 na 18 V pro další hradla napájená napětím 18 V, dostáváme se k dalšímu časovému posuvu. Pokud jsou srovnatelné časy nástupné a sestupné hrany nebo ještě větší zpoždění, dostáváme na výstupu stále log. 0. Při kompromisu R5 = 75 kΩ však takováto situace nikdy nenastane.

Obvod CMOS 4011 se 4 hradly NAND poslouží pro optimalizaci obdélníkového signálu a jeho posílení pomocí paralelního zapojení tří hradel současně. To umožní schopnost většího zatížení (menší výstupní impedance), která je potřebná pro testování obvodů TTL. Invertovaný a optimalizovaný signál z prvního hradla vychází nejen do již zmíněné trojice hradel, ale také do zesilovače T3, R10, R11 pro transformaci 5 V signálu SQUARE na signál 18 V. Přes ochranný oddělovací rezistor R9 se signál dostává také přes přepínač lokálního/externího čítání S2 až do samotného měřiče frekvence s procesorem Atmel.

IC5 jsou opět hradla NAND, která jsou zapojena jako 4 invertory, propojené paralelně se vstupy napojenými na výstup zesilovače 5 V/18 V. Čtveřice plní funkci zvětšení proudové zatížitelnosti bez vlivu na pokles výstupního napětí a zároveň opět optimalizaci obdélníkového průběhu. Jejich výstupy se sdružuji na napěťovém děliči realizovaném trimrem TR2, pomocí kterého nastavujeme požadovaný výstupní signál od 0 V až do napájecího napětí na obvodu IC5.

Poznámka: Hovořím stále o 18 V, zařízení však může být napájeno také 12 V, pak pochopitelně dosaďte za 18 číslo 12.

Koncepce stabilizace napětí: Neosvědčil se model sériového zapojení 7818 a 7805, jelikož proměnné proudové odběry displeje a jeho multiplexní řízení ovlivňovaly stabilitu nastavené frekvence a odstup signál/ /šum. Proto je část čítače frekvence i generátoru zapojena pod samostatný stabilizátor a navzájem se tolik neovlivňují. C5, C8, C10 slouží jako filtrační kondenzátory pro maximální stabilitu nastavené frekvence. C6, C7, C9 brání rozkmitání stabilizátorů IC2, IC3.

Měřič frekvence navrhl Michal Jahelka. V následujících odstavcích osvětlí činnost svého zařízení.

Srdcem i mozkem této části je naprogramovaný mikroprocesor Atmel AT89C2051-24PU.

V časopisech a na Internetu byly zveřejněny generátory tvarových kmitů. Dokonce i návody na to, jak k výstupu připojit digitální voltmetr. Ale co chybělo, bylo měřidlo frekvence. To se přece u profesionálních generátorů vyskytuje mnohem častěji než měření napětí. A tak jsem byl nucený sednout a vymyslet „měřák“. Ale nechtěl jsem to na jednu frekvenci a nemohl jsem ani volit přepínačem, protože jsem ho měl již obsazený, nehledě na počet vývodů IO.

A tak z toho vznikl měřič frekvence s automatickým přepínáním s možnostmi měřit frekvenci od 0,1 Hz do

500 kHz, s čtyřmístným displejem v multiplexovém provozu.

Nejmenší frekvenční rozsah je 100 Hz (99,99 Hz), takže rozlišení je 0,01 Hz. Maximální měřitelná frekvence je 500 kHz, ale pokud by se před čítač předřadila dělička, tak i mnohem větší. Nejvyšší možný kmitočet je daný typem mikropočítače. Byl použit Atmel AT89C2051 s krystalem 24 MHz.

Měření se dělí na dvě části. Pro nízké frekvence se měří délka periody a pro vysoké frekvence počet pulsů za určitý čas.

Konstrukce

Je třeba si uvědomit, že pájíme s obvody CMOS. Tzn., pracujeme bez svetrů a jiných tkanin, které jsou schopny pojímat elektrostatickou elektřinu, vyvarujeme se transformátorové páječky. Deska s plošnými spoji je dvoudílná, jednostranná s potiskem součástek a hlavního panelu, nepájivou maskou, vyvrtáním a pocínováním. Zapojení je konstrukčně dobře řešeno. Po osazení a spojení obou desek je možné zařízení rovnou používat.

Desky je nutné osadit samostatně. Začínáme propojkami, pak od nejnižších pasivních součástek až po nejvyšší, teprve pak osazujeme tranzistory, IO, krystal úplně nakonec. Přepínače mají našroubovány dvě matky se dvěma podložkami. Zbavte se podložek. Jedna matka bude dorážející plochou ze strany spoje a druhá přepínač přichytí ze strany součástek (zepředu). Zvolte odsazení spodní matky od těla přepínače tak, aby z přední strany nevyčníval hyzdící závit. Drátovými propojkami spojíme vývody přepínačů s ploškami na plošném spoji (obr. 4). V přesném pořadí, jak splývá s rozmístěním vývodů na DPS.

Konektory vstupů je nutné nejprve rozebrat - sejmout dvě plastové podložky, jednu kovovou a matku. Poté plastovou podložku, která má tvar mističky, obrátit a znovu nasunout na šroub konektoru (obr. 5). Konektor zasuňte z přední strany do DPS i s otočenou plastovou podložkou a ze strany spoje nasuňte na vyčnívající šroub kovovou matku a utáhněte. Plošný spoj je konstruován tak, že přitáhnutím se přímo propojí konektor se zařízením. Černý konektor připevněte do zdířky GND. Trochu komplikovanější to je s vestavěním jiného typu konektoru vstupu pro měření frekvence externího zdroje. Zde nevyužijeme žádných matek a podložek, nýbrž pouze páječky. Konektor bez matky zasuneme do spoje a jeho pájecí plošku ohneme k DPS na místo, kde je pájecí ploška pro konektor. Použijeme velké množství cínu nebo kousek drátové propojky. Z bočních stran konektoru a ze strany spoje přiložíme rozehřátou páječku tak, aby se plast natavil a přečníval přes otvor. Necháme zatvrdnout, čímž se upevní konektor bez nutnosti užít matku, která by zkratovala okolní spoje. Tento postup uchycení se již osvědčil i u jiných konstrukcí, není se čeho obávat.

Trimr TR2 (obr. 6) se připájí na pájecí plošky ze strany spoje. Před tímto úkonem zkraťte kleštičkami jeho vývody až k rozšíření drátového vývodu - při této délce bude regulační šroub milimetr nad spojem a snadno přístupný šroubovákem z přední strany ovládacích prvků. Pochopitelně připevněte, případně přizpůsobte vývody tak, aby byl šroub ve středu zdířky pro možnost otáčení ze strany ovládacích prvků.

Displeje v libovolném pořadí zasuňte tečkou směrem dolů. Diody LED mohou mít drátové vývody se špatnými „doseky“ z výroby - místa se skokovou šíří vodiče budete muset nejspíš zbrousit, aby bylo možné diody zasunout na doraz DPS.

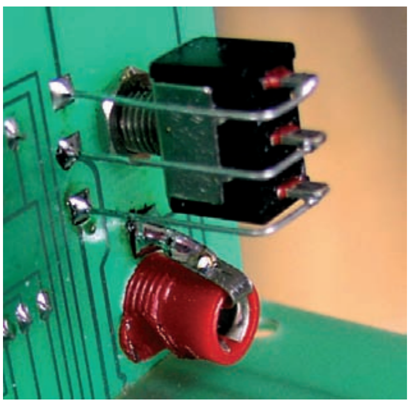
Chlazení stabilizátorů IC2 a IC3 je řešeno rozvedením tepla do plošných spojů přes upevňovací šroub. Drátové vývody obvodů zahneme tak, aby stabilizátor ležel na plošném spoji a otvor na integrovaném obvodu byl v zákrytu s otvorem na plošném spoji. Zasuneme šroub a pořádně dotáhneme. Pro zlepšení odvodu tepla připájíme šroub k obvodu a totéž provedeme s matkou z druhé strany. Aby vzrostl objem chladicího tělesa, pocínujeme již předcínovanou plochu z výroby na plošném spoji (obr. 7).

Jsou-li obě desky osazeny a zkontrolovány - případně i zapojením základní desky s většinou součástek, která by sama o sobě neměla mít odběr větší než 20 mA, můžeme se pustit do spájení profilu L. Není to tak složitá operace, jak by se na první pohled mohlo zdát, mysleli jsme i na méně nadané „oko“ a odpadá riziko křivého spájení. Na spoji ovládacích prvků jsou na stranách kalibrační proužky - mezi ně přiložte základní desku a zapájejte první dvě plošky. Jednu úplně napravo a druhou úplně nalevo. Cín je měkký a pokud plošné spoje nesvírají pravý úhel, stačí podle vlastního citu nebo úhelníku spoje srovnat. Pokud je vše v pořádku, pokračujeme v procínování všech ostatních propojovacích kontaktů. Na závěr do zadních zdířek základní desky zašroubujeme kratší šroubky a do předních delší, aby zařízení stálo a přední panel byl vyvýšen, čímž i natočen nahoru na pozorovatele. Takto vyhotovené zařízení již čeká pouze na propuknutí „nového života“.

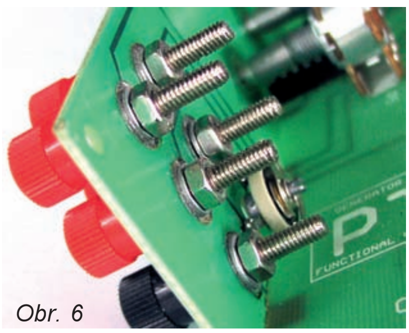
Oživení

Připojte na svorkovnici napájecí napětí 20 až 25 V. Odběr by neměl přesáhnout 130 mA bez zatížených vstupů, pouze s čítáním interní frekvence.

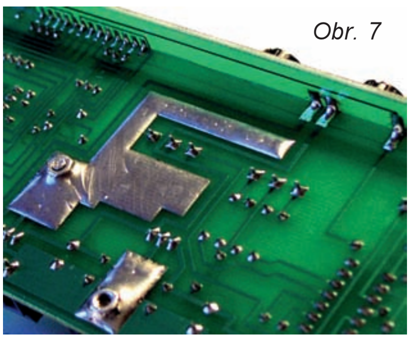
Zjistěte pomocí sluchátek, zda je signál na všech výstupech. Použijte raději oddělovací rezistor asi 1 kΩ. Pokud je vše v pořádku a slyšeli jste signál (při nastavené frekvenci vaším uchem slyšitelné! - tedy pod 10 kHz), nastavte trimrem TR1 rozsahy tak, aby se frekvence rovnoměrně čítala až k maximu a nezastavil se čítací cyklus nebo se náhle nezměnila hodnota frekvence směrem dolů a nezačala opětovně stoupat. Frekvenční rozsahy jsou přibližné, protože jsou použity součástky s 20 % tolerancí.



Obr. 4



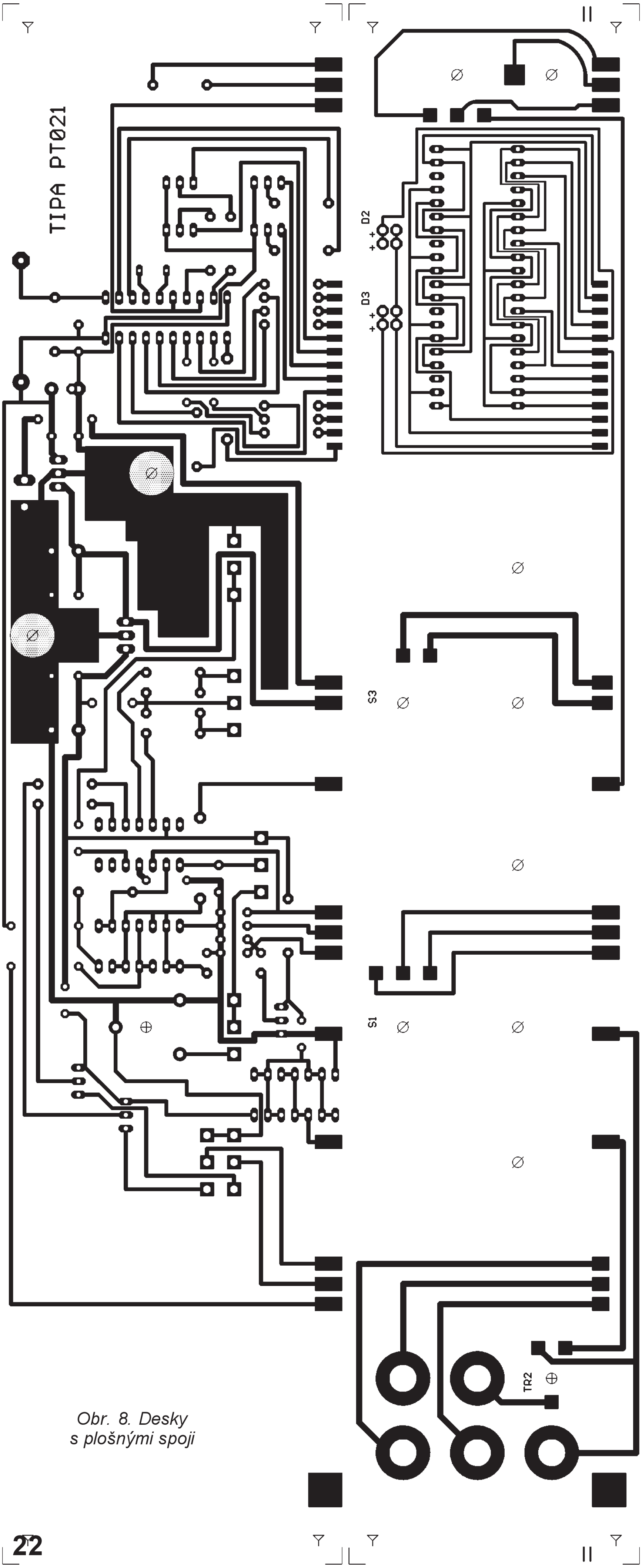
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 5



Obr. 8. Desky s plošnými spoji

Takto velikou toleranci a tím i levné součástky si však můžeme dovolit, neboť se zjištění frekvence neřídí žádnou stupnicí, ale hodnotou na displeji. Díky tomu si taky můžete rozsahy podle libosti upravovat pro své potřeby - například podle katalogového listu 8038 se lze dostat až na frekvenci 0,001 Hz, kterou je rovněž schopen změřit vestavěný čítač - pochopitelně výpočet trvá déle. Změnou hodnot C1/C2/C3 se můžete odpoutat od standardních rozsahů. 200 kHz je však maximum, 0,001 Hz minimum - to je důležité respektovat. K těmto extrémním hodnotám se lze dostat jen s určitým poměrem hodnot kondenzátor/imaginární rezistory Ra, Rb. To však nebudeme rozvádět, dokumentace obvodu je volně ke stažení na *www.datasheetarchive.com*.

Rozmístění ovládacích prvků

Veškeré ovládání přístroje je soustředěno na čelní desce - řídí se jím další spoj „základní deska". Jsou zde přepínače pro nastavení měření frekvence tohoto, případně externího generátoru, zapnutí přístroje a přepínání rozsahů. Najdete zde výstupy, nastavení napětí na regulovatelném obdélníkovém výstupu.

Z panelu vystupují hřídele potenciometrů: Distortion pro tvarování sinusovky (nejmenší zkreslení při plném natočení doprava), Duty pro nastavení střídy, Frequency pochopitelně regulace frekvence, Fine-tune je jemným doladěním frekvence a Amplitude pro regulaci amplitudy výstupu SINUS a TRIANGLE. Snažil jsem se dosáhnout pěkného designu rozmístění prvků, intuitivního ovládání za udržení přehlednosti a praktické použitelnosti.

Měřicí protokol

Měřicí přístroje potřebné pro vývoj tohoto zařízení zajistil pan Valfrid Slanina. Pomohl nám změřit zkreslení a odstup signál/šum.

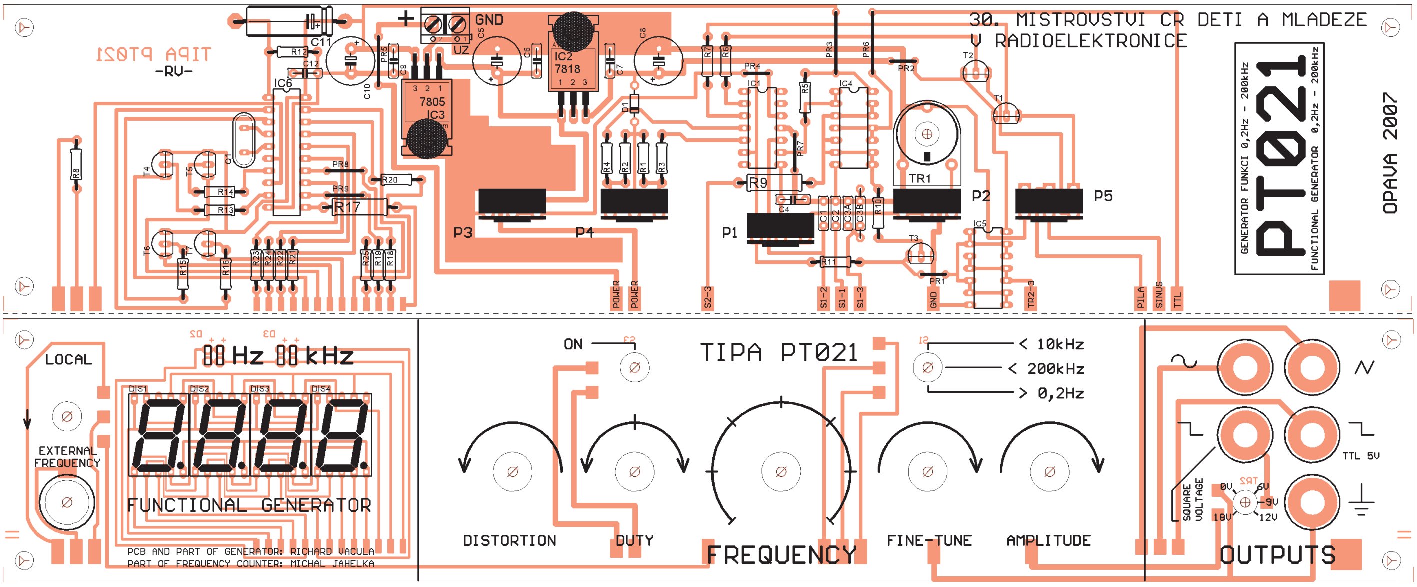
Kmitočet - zkreslení:
30 Hz - 0,25 %
60 Hz - 0,26 %
120 Hz - 0,3 %
533 Hz - 0,23 %
1 kHz - 0,3 %
4 kHz - 0,28 %
10 kHz - 0,24 %
15 kHz - 0,3 %

Odstup signál/šum:
do 200 kHz - 85 dB,
do 20 kHz - 90 dB.

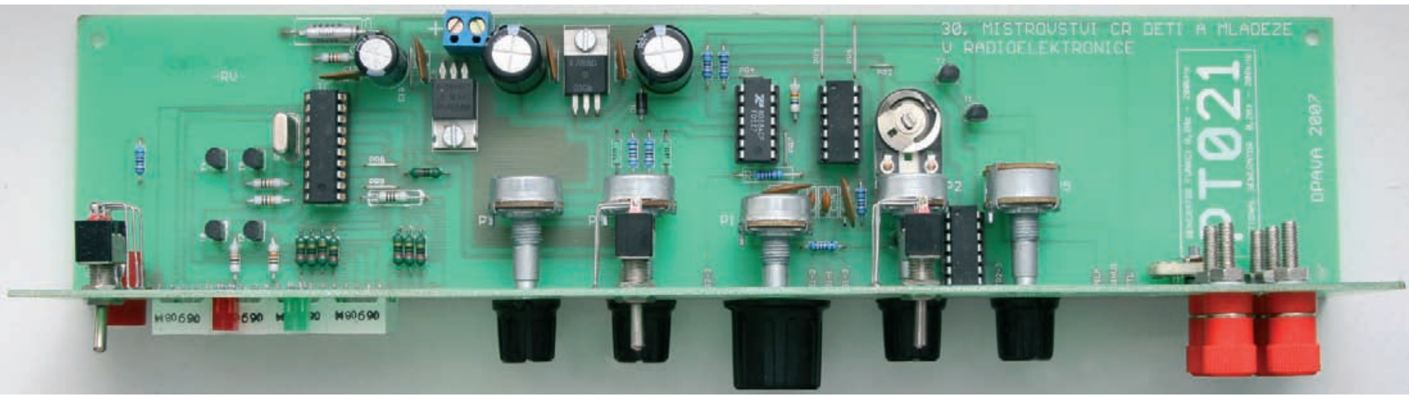
Psofometrický filtr:
86 dB.

Amplituda měřená na výstupu TRIANGLE:
zatížení 600 Ω - 4,5 V;
při 100 Ω - 4,3 V.

Zkreslení a odstup signál/šum byl měřen na přístroji TESLA MNZ 21.



Obr. 9. Rozmístění součástek



Obr. 10. Fotografie hlavní desky



Obr. 11. Fotografie čelního panelu

Literatura

[1] *Wirsum, S.*: Abeceda nf techniky. Ben - technická literatura.

[2] *Dietmeier, U.*: Vzorce pro elektroniku. Ben - technická literatura.

www.postreh.com/vmichal/
www.radioplus.cz/clanky/pdf/monolit.pdf

Seznam součástek

R1, R2, R6, R7, R8, R9, R10, R11	2,2 kΩ
R3, R4	5,11 kΩ
R5	10/75/130 kΩ
R12 až R16	10 kΩ
R17	100 Ω
R18 až R25	200 Ω
P1	10 kΩ/N
P2, P4	5 kΩ/N
P3	100 kΩ/N
P5	10 kΩ/N, tandem
TR1	150 kΩ, TP 017
TR2	6,8 kΩ, TP 012
C1	220 až 300 pF
C2	2,7 až 3,3 nF
C3	47 až 68 nF
C4, C6, C7, C9, C12	100 nF
C5, C8, C10	1000 μF
C11	10 μF/15 V, axiál.
IC1	8038
IC2	7818
IC3	7805
IC4, IC5	4011
IC6	89C2051
T1 až T3	BC547C/BC546B
T4, T5, T6, T7	BC327-25
D1	1N5819
D2	2x červ. LED
D3	2x zelená LED
DIS1, DIS2, DIS3, DIS4	BS-A554RD
Q1	24 MHz, 5 mm
S1 až S3	přepínač 3 polohy/3 vývody
UZ	AK500/2
Knoflíky, zdířky, šroubky, matky	

Program pro procesor kmitočtoměru si můžete stáhnout na stránkách www.aradio.cz

Úprava čítače MEXIS z PE 05/2004

Petr Pazourek

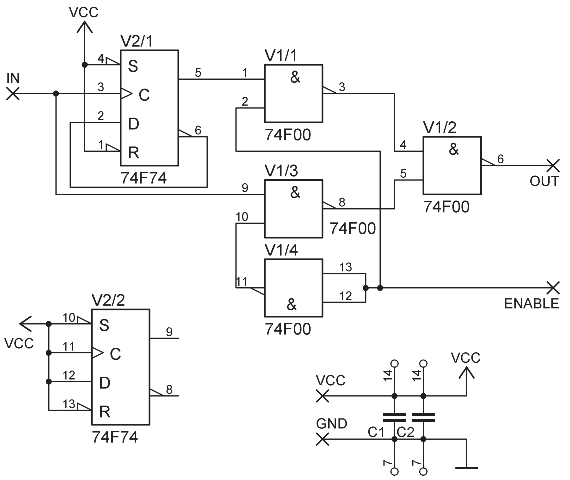
Popisovaný čítač patří mezi zdařilé konstrukce, je dořešen i po mechanické stránce, automatická volba rozsahu je velmi sympatická, a navíc neobsahuje žádné předděličky typu SAB, které jsou u nás poměrně těžko dostupné.

Rozhodl jsem se jej ihned postavit, bohužel mě však zklamal jeho firmware. Jednotlivé rozsahy jsou na displeji zobrazovány velmi nečitelně, pouze jako naměřený údaj a příslušný počet nul. Pokud měříme vyšší kmitočty, je odečítání velmi nepříjemné. Rozhodl jsem se proto napsat firmware vlastní. Zapojení jsem navíc modifikoval o předděličku dvěma s obvody 74Fxx, čímž se maximální kmitočet zvětšil na 120 MHz.

Dělička je tvořena jedním klopným obvodem D zapojeným jako T, druhý klopný obvod v pouzdře je nevyužit. Původní a dělený signál se přepínají hradly NAND. Dělička je připojena kablíky ze strany spojů. Na původní desce s plošnými spoji jsem opatrně přerušil cestu hned za pinem *5* přepínače S1, na vývod č. *5* připojil vstup IN děličky a na pin *3* IO5 připojil výstup děličky - OUT. Signál ENABLE sloužící k aktivaci děličky je připojen na pin P3.7 CPU (vývod č. *17*), který je původně nevyužitý. Rozměr děličky je i s klasickými IO dostatečně malý, aby se do původní krabičky vešla. Nejvhodnější místo je prostor hned vedle baterií. Napájení děličky je připojeno na napájecí piny CPU.

Původní firmware měřil střídu signálu, ovšem ne vždy správně, proto jsem se rozhodl tuto funkci neimplementovat. Automatické vypnutí přístroje zůstalo stejné. Kmitočet generátoru i čítače je nyní zobrazena jako číslo s desetinnou tečkou a příslušnou předponou před jednotkou (Hz, kHz, MHz). V módu počítadla impulsů je zvětšen maximální možný počet měřených impulsů na asi 655 350 000 oproti původním 2 miliónům. Červená dioda se rozsvítí opět po načítání maximalního počtu impulsů, ale měřidlo se zastaví a již dále nepočítá, což je změna oproti původní verzí. Přesnost stopek je poněkud horší - 0,025 s, ale stále vyhovující. Ovládání celého přístroje je totožné s původní verzí.

Nový firmware je k dispozici ve dvou verzích. Citac60.hex je určen pro původní čítač bez uvedené předděličky, Citac120.hex je pro čítač s uvedenou předděličkou. Firmware je ke stažení na *www.aradio.cz*. E-mail autora *pezis@seznam.cz*, www *http://www.stud.feec.vutbr.cz/~xpazou00/*

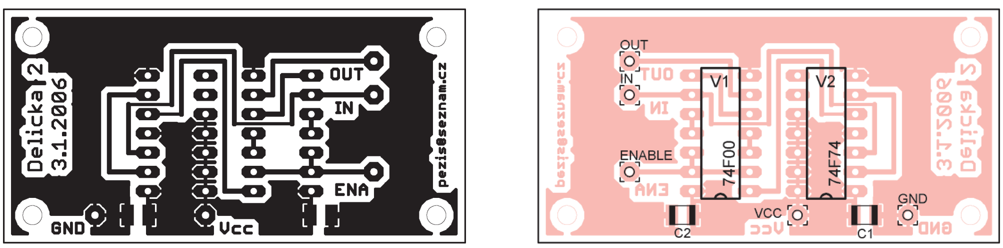


Obr. 1. Zapojení předděličky k čítači MEXIS

Seznam součástek předděličky

IO1	74F74
IO2	74F00
C1, C2	100 nF, keramický, SMD 1206

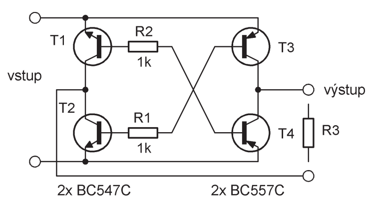
Uvedené IO lze zakoupit např. v prodejnách GES Electronics.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji předděličky v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce

Netradiční usměrňovač

Zajímavé zapojení dvoucestného usměrňovače s malým úbytkem napětí je na obr. 1. K usměrnění se místo diod používají tranzistory. Pokud je na vstupu kladná půlvlna, prochází proud přes přechod báze-emitor tranzistoru T3, rezistor R1 a přechod báze-emitor tranzistoru T2. Tranzistory T2 a T3 jsou otevřeny a zátěž (rezistor R3) je připojena k napájení. Tranzistory T1 a T4 jsou v inverzním zapojení a uzavřeny. V opačné půlvlně vedou T1 a T4, uzavřeny jsou naopak T2 a T3. Na zátěži je pak napětí se stále stejnou polaritou. Obvod lze použít např. v případech, kdy není definována polarita zdroje napájecího napětí. Zapojení má i své nevýhody: tranzistory se otevírají až od vstupního napětí 1,2 V (2x napětí přechodu b-e) a vstupní napětí může být nejvýše 6 až 7 V, při větším napětí hrozí průraz přechodů b-e v závěrném směru a zničení tranzistorů.



Obr. 1. Usměrňovač s tranzistory

VH

Rádiótechnika 11/2006

O zkreslení 2

Pavel J. Panenka

Již dlouho se ví, že údaj o činiteli harmonického zkreslení (Total Harmonic Distortion, THD) není spolehlivým měřítkem jakosti výkonových audiozesilovačů. Rozpory mezi údaji harmonického zkreslení a výsledky poslechových testů, zvláště při srovnávání elektronkových a tranzistorových zesilovačů vedly dokonce k názorům, že technické údaje nemají pro posuzování kvality poslechu žádný význam.

Dnešní tranzistorové zesilovače jsou co do technických parametrů o mnoho lepší, než jejich předchůdci z šedesátých a sedmdesátých let. Přesto – aspoň u mnoha audiofilů – – přetrvává názor, že starým dobrým elektronkám se tranzistory nemohou vyrovnat. Proč?

Zkreslení a harmonické

Hned na začátku je vhodné připomenout, že velikosti a vzájemné poměry harmonických složek, které vznikají při průchodu harmonického („sinusového“) signálu měřenou soustavou, vyjadřují určitým způsobem velikost a druh zakřivení přechodové charakteristiky (to je křivka, která na následujících obrázcích 1 a 3 „odráží“ vstup do výstupu). Kdybychom přechodovou charakteristiku popsali rovnicí tvaru

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots \quad (1)$$

a oprášili středoškolské znalosti matematiky, zjistíme, že ze vstupního signálu „x“ sinusového tvaru produkuje n-tá mocnina mimo jiné výstupní signál n-té harmonické. Takže druhá harmonická představuje velmi plynulé (parabolické, x^2) prohnutí charakteristiky, zatímco třeba sedmá naznačuje mnohem ostřejší zakřivení způsobené složkou x^7.

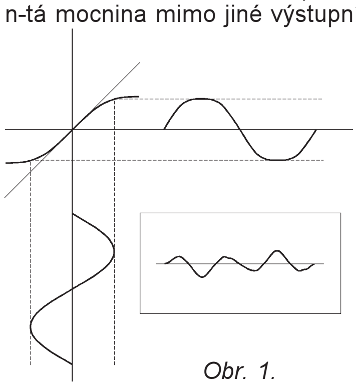
Obecně můžeme říci, že čím křivější je přechodová charakteristika, tím vyššího řádu produkuje harmonické. Spektrum harmonických (jako na obrázcích 2 a 4) proto napovídá o zkreslení zesilovače mnohem více, než jediný údaj THD nebo jiného, třeba intermodulačního zkreslení.

Činitel harmonického zkreslení a jeho nevýhody

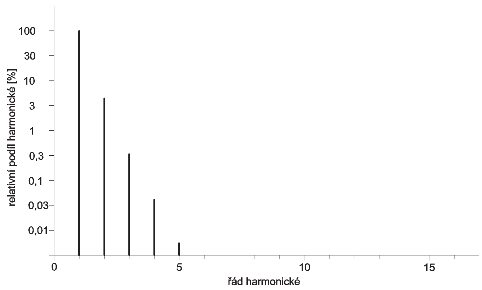
Dosud nejpoužívanějším měřítkem nelineárního zkreslení je poměr efektivní hodnoty součtu harmonických (vzniklých zkreslením čistě sinusového vstupu) k základní (první) harmonické:

$$\mathrm{THD} = \frac{\sqrt{u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 + \dots}}{u_1} \cdot 100\ [\%] \quad (2)$$

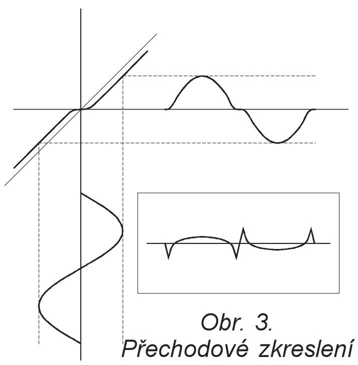
kde u_1 je napětí základní (první) harmonické, u_2 a další napětí druhé harmonické na výstupu atd. Někdy se ve jmenovateli uvádí efektivní hodnota výstupního napětí včetně harmonických, takže údaj THD vychází o něco menší.



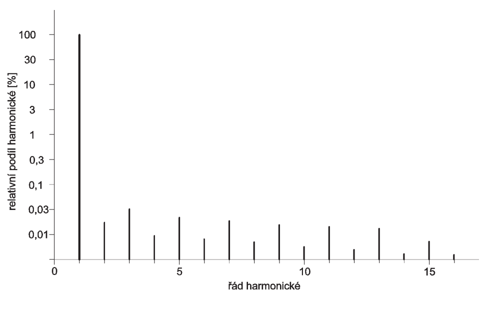
Obr. 1. „Měkké“ omezení



Obr. 2. Spektrum „měkkého“ zkreslení



Obr. 3. Přechodové zkreslení



Obr. 4. Spektrum „ostrého“ zkreslení

Proti THD jako měřítku slyšitelného zkreslení jsou dvě vážné námitky. Za prvé, intenzita sluchového dojmu zřejmě nesouvisí přímo s efektivní hodnotou akustického tlaku. Naopak je známo, že čistě harmonický (sinusový) tón má – při stejné efektivní hodnotě – subjektivně menší hlasitost než sluchu nepříjemné rušení, zvláště krátké a strmé impulsy. Za druhé nemůžeme tvrdit, že by všechny harmonické přispívaly ke slyšitelnému zkreslení stejně; naopak pozorujeme, že vyšší harmonické, zejména spadají-li do okolí 6 kHz, mají na nepříznivý sluchový dojem výrazně větší vliv.

Dva druhy zkreslení

U elektroakustických zařízení se setkáváme se dvěma „krajními“ druhy zkreslení, které mají výrazně odlišný charakter.

„Hladké“ zkreslení

První druh zkreslení je typu „měkkého omezení“ podle obr. 1 (v rámečku je zvětšený časový průběh zkreslení, tedy toho, co se na výstupu přičítá k čisté sinusovce).

Tento druh zkreslení můžeme považovat za přirozený, protože se běžně vyskytuje v přírodě i v technice u strun a membrán, mimo jiné i u reproduktorů a také našich uší. Malá síla (= vstupní signál) způsobí úměrnou výchylku (= výstupní signál), větší síle však struna či membrána klade větší odpor, takže výchylka je menší. Podle zkušenosti zkreslení tohoto druhu vnímá náš sluch jako přirozené a nepřesáhne-li určitou mez, přijatelné. Jeho důležitou vlastností je, že při zmenšování vstupního signálu se také zkreslení zmenšuje prakticky k nule.

Obecnější variantou tohoto „přirozeného“ zkreslení je případ, kdy převodní charakteristika není symetrická, tj. není na okrajích stejně zakřivená, případně střední část je prohnutá do tvaru paraboly. Je-li omezení přesně symetrické, obsahuje jeho spektrum jen liché (3., 5., …) harmonické; nesouměrná charakteristika produkuje také sudé (2., 4., …) harmonické.

Spektrum harmonických „měkkého“ zkreslení má obecně tvar podle obr. 2.

Charakteristické je, že velikost harmonických s jejich pořadovým číslem rychle ubývá a také velikost zkreslení při menším vybuzení klesá (obr. 5, křivka A).

„Ostré“ zkreslení

Druhý typ zkreslení je typický pro dvojčinné tranzistorové zesilovače, kde každý zesilovací prvek zesiluje převážně „svoji“ půlvlnu signálu (pře-

chodové zkreslení, pro názornost poněkud přehnané, obr. 3).

Také zde je v rámečku naznačen zvětšený časový průběh zkreslení, které - na rozdíl od předchozího případu - je „ostré“- obsahuje náhlé změny. To se projeví vyšším obsahem harmonických vyššího řádu (obr. 4).

Charakteristickou vlastností přechodového zkreslení je, že se se zmenšujícím vybuzením nezmenšuje, naopak jeho poměrná velikost (tj. THD) roste – tedy právě naopak, než je tomu u zkreslení předchozího druhu (obr. 5, křivka B).

Není sporu o tom, že při stejné číselné hodnotě THD je „ostré“ zkreslení sluchu mnohem nepříjemnější než „měkké“. Často se popisuje jako „drsný“ nebo „zrnitý“ zvuk, dokonce jako „písek ve výškových reproduktorech“.

Čím nahradit THD

Není-li činitel harmonického zkreslení dobrým ukazatelem, hodilo by se definovat jiný, který by pokud možno jedním číslem vyjádřil zkreslení v souladu s poslechovým dojmem. Takových pokusů už bylo několik, ale žádný z navrhovaných údajů se dosud neprosadil.

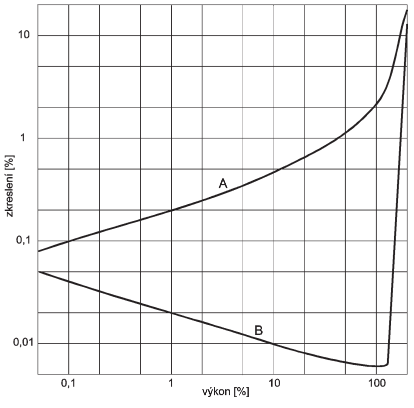
Vážení harmonických

Někteří výzkumníci se pokusili dát obsah harmonických do souladu s poslechovým dojmem tak, že vyšším harmonickým, než je druhá, přisoudili vyšší „váhu“. Váhové koeficienty pro dva takové pokusy jsou pro zajímavost v tabulce 1, *n* je pořadové číslo harmonické.

Pokud se těmito koeficienty násobí amplitudy harmonických před dosazením do vzorce pro THD (2), dostaneme „vážené“ harmonické zkreslení. Zvláště druhá sada koeficientů ($n^2/4$) prý dává výsledky dobře odpovídající poslechovému dojmu. Nicméně tato metoda je čistě spekulativní a není dostatečně podložena výzkumem.

Srovnávání se zkreslením ucha

Střední část lidského ucha obsahuje součásti (bubínek, kladívko, kovadlinka, třmínek), které jsou zřejmě zdrojem vlastního zkreslení [1]. To dosahuje při vyšších hlasitostech i dost vysokých hodnot (obr. 6).



Obr. 5. Závislost zkreslení na výkonu (A - měkké, B - ostré)

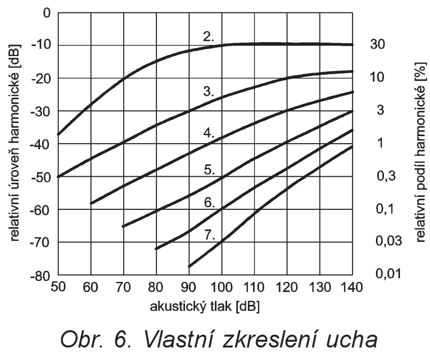
Toto zkreslení je zřejmě „měkkého“ typu: výrazně se zmenšuje s klesající hlasitostí a podíl vyšších harmonických s pořadovým číslem rychle klesá. Zvláštní je, že zkreslení vlastního ucha neslyšíme, nebo si ho alespoň neuvědomujeme. Zdá se, že sluchové centrum v našem mozku dokáže zkreslení vznikající v uchu nějak kompenzovat.

Cheever [2] vyšel z představy, že uchu vyhovuje zkreslení podobné jeho vlastnímu a navrhl porovnávat zkreslení zkoumané soustavy se zkreslením ucha tak, že se po jednotlivých harmonických složitým způsobem sečtou jejich rozdíly. Také tato metoda je založená na spekulaci a navíc nepraktická na realizaci, i když za ni autor dostal akademický titul.

Zkreslení jako hluk

Podstatně lépe zdůvodněná metoda vychází ze způsobu měření hluku (anglické „noise“ může znamenat hluk, šum i rušení) při zpracování a přenosu rozhlasového signálu. Je podložena dlouholetým výzkumem reakce posluchačů rozhlasu na hluky jako klapání, tónové impulsy a šumy a srovnáváním jejich zdánlivé hlasitosti s harmonickým tónem 1 kHz. Metoda byla přijata jako norma IEC ITU-R 468 [3]. Od „klasického“ měření hluku, kdy se vyhodnocuje efektivní hodnota akustického signálu (zpravidla po úpravě filtrem, nejčastěji typu A), se měření podle ITU-R 468 liší jednak zvláštním vyhodnocováním špičkové hodnoty a doby trvání impulsů, jednak jiným filtrem, který zdůrazňuje kmitočty mezi 5 a 8 kHz, kde je sluch na rušení zvlášť citlivý.

Považujeme-li zkreslení za hluk, můžeme je po odfiltrování první harmonické jako hluk vyhodnotit. Klasický hlukoměr dá při vyřazeném filtru prakticky stejný údaj jako THD, protože měří efektivní hodnotu. Vyhodnocení zkreslení podle ITU-R 468, autorem nazvané Distortion Residue [4], dává výsledky, které oceňují „ostré“ zkreslení podstatně vyšší hodnotou než „měkké“ a blíží se tak poslechovým testům.



Obr. 6. Vlastní zkreslení ucha

Tab. 1. Vážení harmonických

Poř. č. harmonické *n* Vzorec pro koeficient	2	3	4	5	6	7	8	9
n/2	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$n^2/4$	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25

Tyto „nové“ způsoby vyhodnocování zkreslení mají společnou nevýhodu, která zřejmě brání jejich zavedení do praxe: číselné údaje takto vyjádřeného zkreslení jsou vyšší, často i mnohem vyšší než „staré“ hodnoty THD. To v technických údajích nevypadá dobře, a proto se stále setkáváme a budeme setkávat dál s nic neříkajícím THD.

Jak asi slyšíme zkreslení

Zdá se rozumné předpokládat, že zkreslení o hodně menší, než vzniká ve vlastním uchu (obr. 6), neslyšíme. Z toho plyne, že elektroakustická soustava, která při vybuzení sinusovým signálem produkuje každé harmonické podstatně méně než vlastní ucho, má zkreslení pod hranicí slyšitelnosti.

To by znamenalo, že při hlasitosti kolem 70 dB – což odpovídá v domácích podmínkách při citlivosti reproduktorové soustavy 85 dB/W asi 200 mW středního nebo kolem 2 W špičkového výkonu – musí mít zesilovač zkreslení druhou harmonickou podstatně menší než 10 %, zkreslení třetí harmonickou výrazně pod 1 % atd. S klesající hlasitostí (= výkonem) se ovšem zkreslení musí rychle zmenšovat – alespoň 10× na každých 20 dB.

Tak se dá vysvětlit, že jednočinný výkonový zesilovač s triodou, který má při plném vybuzení zkreslení – převážně druhou harmonickou – i několik procent, zní docela dobře – prostě proto, že při normálním poslechu hraje naplno jen výjimečně a při nižších úrovních hlasitosti je jeho zkreslení (protože je „hladké“) nepatrné. Naopak zesilovač postavený na některém ze starších integrovaných obvodů (řekněme TDA2020), jehož přechodové zkreslení nemizí ani při nepatrném výkonu, bude znít „drsně“.

Dnešní kvalitní tranzistorové zesilovače však mají zkreslení tak malé, že je sotva rozlišitelné od šumu. Nelze vyloučit, že i to někdo slyší, ale z vlastní zkušenosti to potvrdit nemohu.

Domněnky a pověry

Ze skutečnosti, že udávané hodnoty harmonického zkreslení (THD) často neodpovídají poslechovým testům,

odvozují „subjektivisté“ názor, že technické údaje obecně nemají význam a skutečné vlastnosti lze zjistit jedině poslechem (opačnou krajností je tvrzení „objektivistů“: co nejde změřit, nemůže být slyšet). Subjektivní hodnocení však může být snadno ovlivněno jinými než akustickými vlastnostmi: pověstí výrobce, vzhledem přístroje, z jakých součástí je postaven, kolik váží, kolik stojí atd. Tzv. slepé testy (kde posluchač neví, co slyší) jsou vzácné a z pochopitelných důvodů neoblíbené. Snadno tak vznikají domněnky a pověry, které jsou v podstatě jen tvrzením uznávaného autora.

Názor, že jsou elektronky lepší než tranzistory, měl dříve jakési opodstatnění. V šedesátých letech stavěné tranzistorové zesilovače třídy B měly přechodové zkreslení dosti velké, hlavně proto, že vlastnosti tehdejších tranzistorů nedovolovaly zavést dostatečně silnou zpětnou vazbu. Tranzistorové zesilovače ve třídě A s výkonem srovnatelným s elektronkovými zesilovači se až na výjimky nestavěly. Asi první výjimkou byl Hoodův zesilovač [5], který si získal pověst téměř zázračného zapojení. Přitom je zřejmé – a autor se tím netajil – že šlo o „z nouze ctnost“, výkonové tranzistory PNP tehdy prostě nebyly k dostání. Hoodův zesilovač dobře zněl proto, že pracoval ve třídě A, a z tohoto důvodu zní dobře i dnes. Zajímavé je, že tento zesilovač má minimální počet součástí a poměrně slabou zpětnou vazbu, podobně jako o něco pozdější a také dodnes napodobované zapojení, které publikoval Hiraga [6].

V dřevních dobách elektroakustiky se tvrdilo, že triody znějí lépe než pentody. Mohlo to být tím, že ve zkreslení triody převládá druhá harmonická, na kterou je ucho méně citlivé; další důvod může být v menším výstupním odporu, který lépe tlumí připojený reproduktor, protože záporná zpětná vazba se tehdy ještě nepoužívala. Dodnes však přežívá názor, že nejlepším zesilovačem je jednočinný (single-ended, SE) zesilovač s triodou. Že by proto, že dvojčinným (push-pull, PP) zapojením se „příjemné“ sudé harmonické navzájem ruší?

Odtud není daleko k další pověře, že k tomu, aby byl zesilovač „muzikální“, musí mít určité zkreslení s určitým poměrem harmonických. Podle některých údajů jsou skutečně posluchači, kteří trochu zkreslení slyší rádi. Poměrně nedávno však provedl Howard [7] řadu pokusů s uměle zaveděným zkreslením, a i když uznal, že některé poměry harmonických jsou na poslech příjemnější než jiné, jednoznačně se přesvědčil, že poslech bez zkreslení je nejlepší.

Samostatnou kapitolu tvoří domněnky o účincích zpětné vazby. Je zajímavé, že prvním významným použitím záporné zpětné vazby byla „linearizace“ zesilovačů pro dálkové telefonní kabely, kde umožnila značné zlepšení srozumitelnosti. Od té doby se názory na zpětnou vazbu rozdělily až do krajností: někteří ji považují téměř za všelék na neduhy zesilovače, zatímco jiní tvrdí, že je nejlépe se jí úplně vyhnout. Ale o tom snad někdy jindy.

Co vyzkoušet, co postavit

Konstruktér, který věří osvědčeným zapojením, udělá nejlépe, přidrží-li se zesilovačů podle návrhu prof. Leache; návody lze najít i ve starších číslech tohoto časopisu.

Kdo chce zkusit, zda opravdu třída A zní lépe, může se inspirovat zesilovačem podle Hooda [5]; na téže stránce jsou i pozdější modifikace tohoto jednoduchého a léty prověřeného zapojení.

Je možno také vyzkoušet podstatné zvětšení klidového proudu zesilovače alespoň na stovky mA – viz [8]. Tím se přechodové zkreslení „vytlačí“ ze středu přechodové charakteristiky, takže se při malých hlasitostech neuplatní za cenu výrazného zvětšení klidové spotřeby a tedy oteplení.

Jinak je lákavé přesvědčit se, zda na těch pověstech o elektronkách přece jen něco není. Také na elektronkové zesilovače lze najít návody v tomto časopise. Nováčkům v oboru bych připomněl, že to není bez nebezpečí: používaná napětí (stovky voltů) mohou být i smrtelně nebezpečná.

Literatura a prameny

[1] *Olson, Harry, F.:* Music, Physics and Engineering. Dover Publications Inc., New York 1967 (tuto publikaci jsem nesehnal a používám výňatky z ní, citované jinde).

[2] *Cheever, Daniel, H.:* A new methodology for audio frequency power amplifier testing based on psychoacoustic data that better correlates with sound quality. University of New Hampshire, 2001; na *http://w3.mit.edu/cheever/www/cheever_thesis.pdf*.

[3] Standard: ITU-R 468; na *http://en.wikipedia.org/wiki/Standard:ITU-R_468*

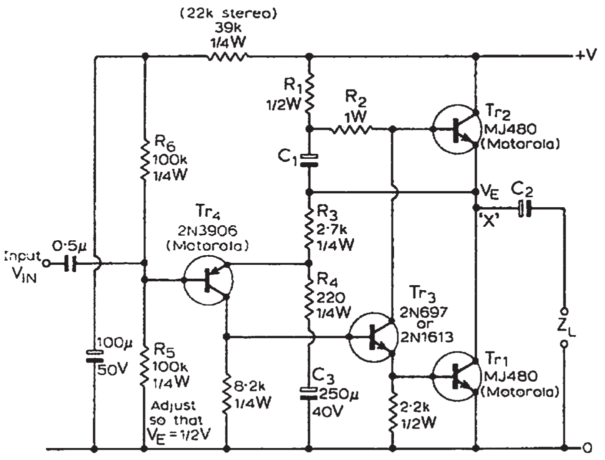
[4] Lindos Electronics: Distortion Measurement; na *http://www.lindos.co.uk/cgi-bin/FlexiData.cgi?SOURCE=Articles&VIEW=full&id=5*

[5] *Hood, J. L. Linsley:* Simple Class A Amplifier. Wireless World, April 1969. Na *http://www.tcaas.btinternet.co.uk/jlh1969.pdf*

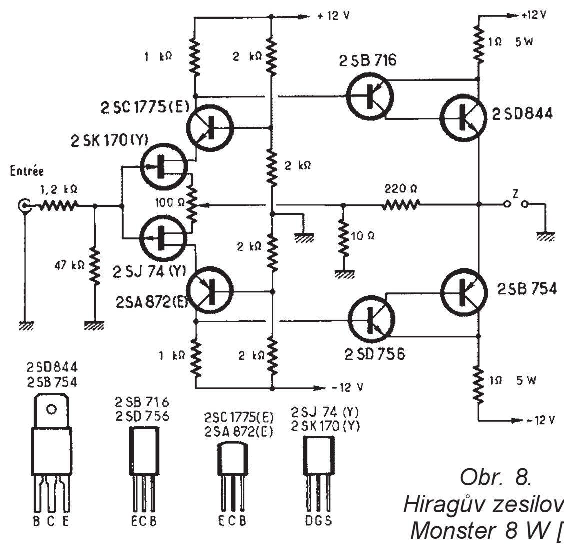
[6] Jean Hiraga Class-A Amplifiers. Na *http://www.tcaas.btinternet.co.uk/hiraga.htm*

[7] *Howard, Keith:* Euphonic Distortion: Naughty but Nice? Stereophile, April 2006. Na *http://www.stereophile.com/reference/406howard/*

[8] *Engel, P.:* Zesilovač ULTIMATE AMPLIFIER s aktivním nastavením klidového proudu. Praktická elektronika 09/2006 s. 22. *http://engel.ic.cz/audio.htm*



Obr. 7. Hoodův zesilovač [5] z roku 1969, výkon 10 W do zátěže 15 Ω při napájecím napětí 35 V



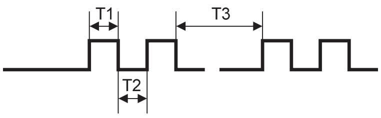
Obr. 8. Hiragův zesilovač Monster 8 W [6]

Cyklovač stěrače s PIC

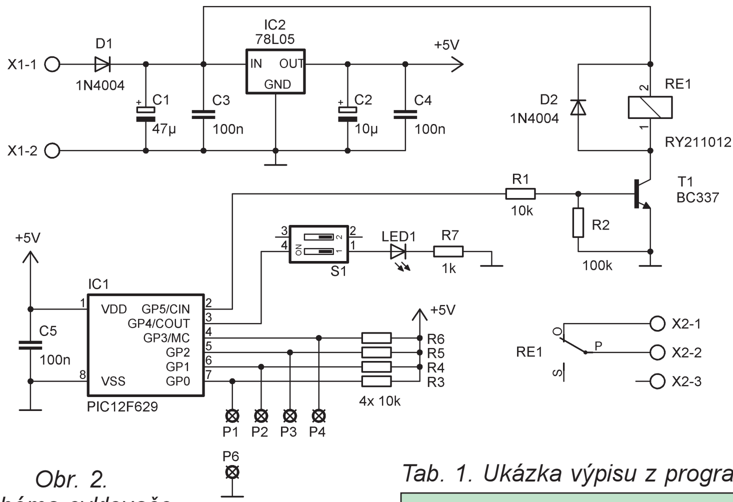
Jan Chudomel

Majitelé vozů Forman a Felicia kombi vědí, že ovládání stěrače pátých dveří je řešeno poněkud nešťastně. Původní řešení umožňuje jednorázové setření, nelze pustit zadní stěrač trvale. Pokud prší trochu víc a chcete mít zadní okno čisté, je třeba stěrač trvale obsluhovat, což odvádí pozornost od řízení.

Konstrukce cyklovačů pro přední stěrače uveřejňované v době, kdy tato vymoženost nebyla z výroby montována, většinou používaly tyristor, někdy časovač typu 555. Moje řešení používá mikroprocesor PIC12F629. Jeho cena je sice vyšší než časovače 555, PIC však umožňuje lehce vytvořit libovolný časový průběh. Pro mne to byla v neposlední řadě vhodná cvičná úloha pro aplikaci PIC.



Obr. 1. Časový průběh cyklovače



Obr. 2. Schéma cyklovače

Na obr. 1 je časový průběh generovaný programem. Dva takty stěrače setřou sklo lépe než jeden; následuje prodleva, jejíž délku volíme přepínačem ze 4 možností.

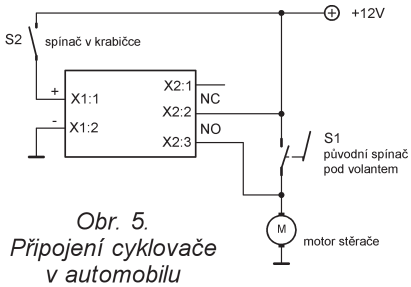
Činnost programu nejlépe dokumentuje výpis v tab. 1. Jedná se o pracovní verzi pro procesor 16F84A napsanou v programu PICBASIC, který je s omezením na 30 řádek programu pro tento procesor volně k dispozici na [1].

Klíčovou instrukcí je PAUSE s parametrem udávajícím délku zpoždění v ms. Na PORTA je připojen přepínač pro volbu rychlosti, na PORTB.7 je připojen výstup. Domnívám se, že komentovaný výpis je dostatečně čitelný a další komentář nepotřebuje. Pro cílový procesor 12F629 již PICBASIC volný není, také generovaný kód je výrazně delší než u obdobného programu napsaného v assembleru. Program v asembleru napsaný pomocí volně dostupného nástroje MPLAB [2] používá stejnou blokovou strukturu. Časová základna je generována pod přerušením po 0,5 s, čímž je dán minimální krok T1, T2, T3. Na základě praktických zkoušek byly stanoveny tyto hodnoty: T1 = 1, T2 = 2 a T3 podle polohy přepínače 2, 4, 10 nebo 24 sekund.

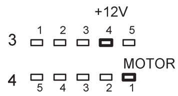
Na obr. 2 je schéma s procesorem 12F629. Tento procesor má interní oscilátor s možností kalibrace. Jeho 6 I/O pinů je pro tuto aplikaci dostačující. Na GP0, GP1, GP2 a GP3 je připojen přepínač pro volbu prodlevy. Na GP4 je programově vyveden signál časové základny. Je-li vše v pořádku a S1 je sepnut, bliká LED1 s frekvencí 2 Hz. Jde o diagnostickou pomůcku. Výstupní signál z GP5 spíná přes tranzistor T1 relé RE1.

Deska s plošnými spoji na obr. 3 a její osazení na obr. 4 nepotřebují komentáře. Hodnoty součástek nejsou kritické.

Pro umístění do vozidla jsem využil prostor po popelníku v palubní desce. Zapojení cyklovače do elektroinstalace vozidla popisuje obr. 5.



Obr. 5. Připojení cyklovače v automobilu



Obr. 6. Orientace vývodů spínače pod volantem

Přístup k původnímu spínači stěračů získáme po rozebrání plastového obložení pod volantem. Při připojování na původní spínač se bohužel neobejdeme bez páječky. Vhodné uzemnění získáme na plechovém nosníku pod volantem zavrtáním samořezného šroubu.

Výpis programu ve formátu Intelhex (určený k vypálení) je na *www.aradio.cz*. Komerční použití bez svolení autora není dovoleno. Kontakt je možný na adrese *cyklovac.pic@tiscali.cz*

Tab. 1. Ukázka výpisu z programu PICBASIC

```
'genimp_3
'generuje 2 impulsy konstantni delky, s konst. vzdalenosti, vzdalenost
'dalsi dvojice impulsu lze menit prepinacem na portu A
'
define osc 4
TRISB = 0                ' port B vyst
portB = 0               ' nulovani vystupu
delimp con 1000           ' delka impulsu : T1
vzdtwin con 2000          ' vzdalenost druheho impulsu : T2
vzdimp var word           ' vzdalenost dalsi dvojice : T3
'
vzdimp = 2000            'pocatecni hodnota T3
cykl:   pause vzdimp
'      cteni prepinace a prirazeni T3 dle polohy prepinace
       if not portA.0 and portA.1 and portA.2 and portA.3 then vzdimp = 24000
       if portA.0 and not portA.1 and portA.2 and portA.3 then vzdimp = 10000
       if portA.0 and portA.1 and not portA.2 and portA.3 then vzdimp = 4000
       if portA.0 and portA.1 and portA.2 and NOT portA.3 then vzdimp = 2000
 '
        PORTB.7 = 1       'zacatek 1. impulsu
        PAUSE delimp
        PORTB.7 = 0       'konec 1. impulsu
        pause vzdtwin
        PORTB.7 = 1       'zacatek 2. impulsu
        pause delimp
        PORTB.7 = 0       'konec 2. impulsu
        goto cykl
```

Signalizace nezapnutých světel v automobilu

Petr Šimon

Po přijetí novely zákona o silničním provozu, která nabyla platnosti dne 1. 7. 2006, byla mimo jiné zavedena i povinnost celoročního svícení. I přesto, že svícení za jízdy by už pro řidiče mělo být samozřejmostí, může se stát, že na tuto povinnost omylem zapomene. Proto jsem se rozhodl postavit univerzální signalizaci vypnutých světel, kterou by bylo možno použít téměř ve všech automobilech.

Popis funkce

Zařízení může pracovat ve třech režimech, které se nastaví propojkami na SV1. Použit může být vždy jen jeden z uvedených režimů. Za běhu již nelze toto nastavení změnit. Pokud ho budete chtít změnit, je nutné zařízení odpojit od napájení.

1) Sledování poklesu napětí:

Zařízení je připojeno přes svorku CON-3 na zem (GND) a přes CON-4 na napájecí napětí +12 V z palubní desky. Na SV1 je nutné propojit pozice 3-4.

Zařízení v tomto režimu kontroluje, zda se nezmenšilo napětí baterie. To se zmenší např. při startování motoru. Trimrem R9 se nastaví rozhodovací úroveň, kterou operační zesilovač porovnává se stabilizovaným napětím 5 V z obvodu 7805, který je součástí tohoto zařízení. Pokud se porovnávané napětí zmenší pod 5 V, mikroprocesor počká asi 10 sekund a poté zařízení pískne.

Pokud je však zapojen vývod pro kontrolu zapnutých světel CON-2 (ke kontrolce rozsvícených světel v palubní desce) a světla rozsvítíte do oněch 10 sekund, tak zařízení nepískne.

Trimr R9 je nutné správně nastavit, aby signalizátor nechtěně nepískal třeba v případě, kdy se napětí na akumulátoru zmenší např. zapnutím klaksonu.

2) Kontrola zapnutého motoru:

Na SV1 je nutné propojit pozice 1--2. Zařízení je připojeno přes svorku CON-3 na zem (GND) a přes CON-4 na napájecí napětí +12 V z palubní desky.

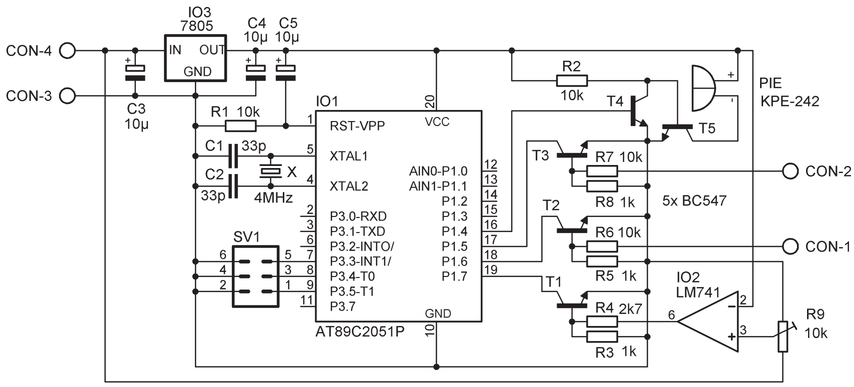
Svorka CON-1 se připojí na kontrolku mazání motoru, která se nachází v palubní desce. Tato kontrolka se rozsvítí v případě, že je zapnuto napětí v palubní desce a motor neběží. Zařízení čeká, dokud kontrolka nezhasne (to nastane v okamžiku nastartování motoru), poté počká 10 sekund a pískne.

Zařízení však nepískne, pokud je zapojen vývod pro kontrolu zapnutých světel CON-2 ke kontrolce rozsvícených světel v palubní desce a světla rozsvítíte do 10 s.

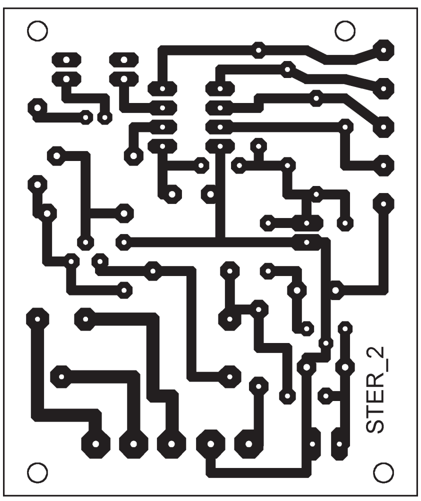
Dělič napětí složený z rezistorů R5 a R6 je spočítán pro napětí 12 V, které se objeví na kontrolce mazání motoru. Pokud máte na této kontrolce napětí menší, je nutné dělič přepočítat tak, aby v případě rozsvícení této kontrolky bylo napětí na bázi tranzistoru T2 větší jak 0,7 V (tedy asi 1 V). V opačném případě by se tranzistor vůbec neotevřel a zařízení by nefungovalo.

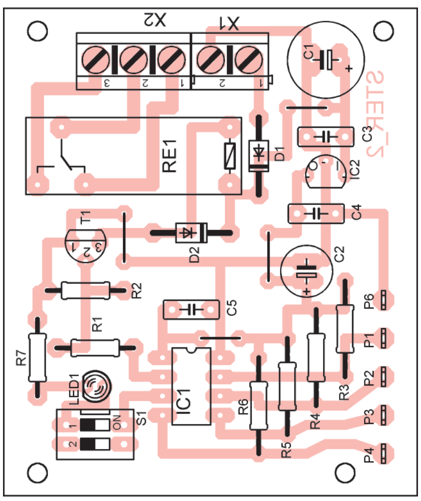
3) Písknutí po připojení k napájení:

Zařízení je připojeno přes svorku CON-3 na zem (GND) a přes CON-4



Obr. 1. Zapojení signalizátoru nezapnutých světel





Obr. 3 a 4. Deska s plošnými spoji cyklovače s PIC a osazení součástek

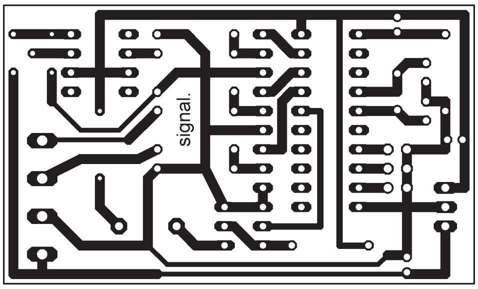
Seznam součástek

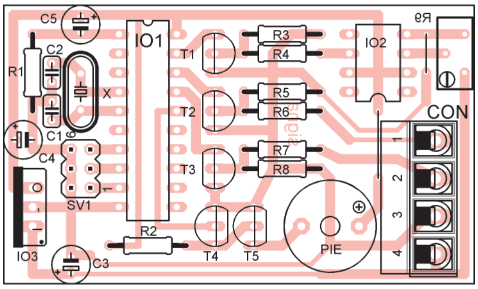
R1, R3 až R6	10 kΩ
R2	100 kΩ
R7	1 kΩ
C1	47 µF/25 V
C2	10 µF/50 V
C3, C4, C5	100 nF
D1, D2	1N4004
T1	BC337-40
LED1	libovolná LED
IC1	PIC12F629 (naprogramovaný)
IC2	78L05
RE1	relé RY211012

přepínač 4polohový
spínač DIL, svorkovnice

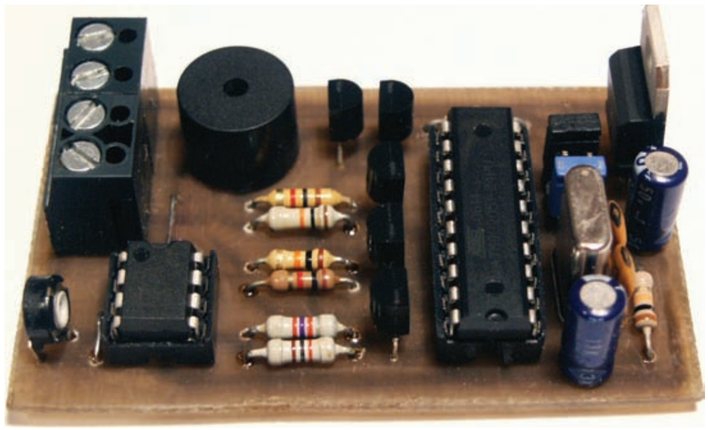
Odkazy

[1] *http://melabs.com/pbpdemo.htm*
[2] *www.microchip.com*





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji signalizátoru nerozsvícených světel v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Fotografie osazené desky

Tab. 1. Výpis programu pro mikrprocesor. Program si můžete stáhnout také z www.aradio.cz

```
:10000000D294D297D296D295D2B4D2B530B521300F
:10001000B40C1200613095031200820200 1B30976D
:10002000FD1200613095F71200822097FD02001E3C
:100030002096FD3096FD1200703096F73095F11243
:1000400000823OB3030200307C081200613095E07A
:100050003096DDDCF53096D83095D512008202005E
:10006000487D1ADFFEDEFC309502DDF7220200003B
:100070007D1ADFFEDEFC309505309602DDF42202AB
:100080000000C2947D03DFFEDEFCDDFAD294220282
:0200900000006E
:00000001FF
```

na napájecí napětí +12 V z palubní desky. Na SV1 se nic nepropojuje.

Pokud je zařízení napájeno z palubní desky, otočením klíče zapalování zapnete i toto zařízení. I v tomto případě signalizátor vyčká 10 s a pískne. Pokud je však zapojen vývod pro kontrolu zapnutých světel CON-2 a světla rozsvítíte do oněch 10 s, zařízení nepískne.

Pro režimy 1 a 2 lze navíc ještě propojením pozic 5-6 na SV1 nastavit, aby po prvním pípnutí zařízení opakovaně (asi po 1,5 minutě) pískalo, dokud nerozsvítíte světla. V tom případě ale musí být zapojena svorka CON-2 ke kontrolce rozsvícených světel, která se nachází v palubní desce. Pokud tento vývod zapojen nemáte, nelze tuto funkci využít, protože by signalizátor pípal neustále. Pokud tuto pozici na konektoru SV1 nepropojíte, zařízení se bude chovat tak, jak bylo popsáno u jednotlivých režimů.

Upozornění: Napájecí svorky zařízení (CON-3 a CON-4) je nutné připojit do palubní desky, kde se napětí objeví teprve až po otočení klíče do polohy 1. Pokud byste ho připojili přímo k autobaterii (např. přes zásuvku pro zapalovač), zařízení by bylo neustále pod napětím.

Pokud máte zapojenou svorku CON-2 ke kontrolce rozsvícených světel v palubní desce, je nutné ověřit, zda máte na této kontrolce napětí 12 V. Dělič napětí složený z rezistorů R7 a R8 je totiž spočítán pro napětí 12 V, které se na této kontrolce v okamžiku rozsvícení objeví. Pokud máte na této kontrolce napětí menší, je nutné dělič přepočítat tak, aby na bázi tranzistoru T2 bylo napětí větší jak 0,7 V. V opačném případě by zařízení nefungovalo.

Popis zapojení

Po připojení k napájení se mikroprocesor zresetuje obvodem s kondenzátorem C5 a rezistorem R1. Tranzistory T4 a T5 s rezistorem R2 jsou zapojeny tak, aby negovaly vstupní signál (tedy logická funkce NOT). Mikroprocesor má totiž po resetu nastaveny výstupy do log. 1, takže pokud by tento výstup nebyl negován, piezoměnič by po připojení obvodu k napájení pípnul, což není žádoucí.

Operační zesilovač má jeden vstup připojen na stabilizované napětí 5 V a druhý vstup na jezdec trimru. Trimr je připojen k napájecímu vstupu, na který je přivedeno napětí z akumulátoru, tedy asi 12 V. Při startování motoru se napětí akumulátoru zmenší. Pokud je napětí na jezdci trimru (a tedy i na neinvertujícím vstupu operačního zesilovače) menší než napětí na invertujícím vstupu, operační zesilovač se na výstupu překlopí, což je vyhodnoceno programem v mikroprocesoru.

Konstrukce

Pokud se rozhodnete zařízení používat pouze v jednom jediném režimu, není nutné osazovat všechny součástky. Zde je seznam součástek, které nejsou nutné osazovat pro jednotlivé režimy:

1. režim: R5, R6, T2;
2. režim: R3, R4, R9, IO2, T1;
3. režim: R3, R4, R5, R6, R9, IO2, T1, T2.

Nechcete-li navíc využívat svorku CON-2 (tedy kontrola, zda už jsou světla zapnutá), můžete vynechat ještě R7, R8 a T3.

Závěr

Snažil jsem se, aby toto zařízení bylo co nejuniverzálnější a aby si každý mohl vybrat způsob, který mu nejvíce vyhovuje. Nevýhodou však je, že je nutné použít naprogramovaný mikroprocesor. V případě zájmu vám ho mohu naprogramovat. Pokud budete mít jakékoliv dotazy či budete chtít naprogramovat mikroprocesor, pište na můj email: *petr_simi@centrum.cz.*

Seznam součástek

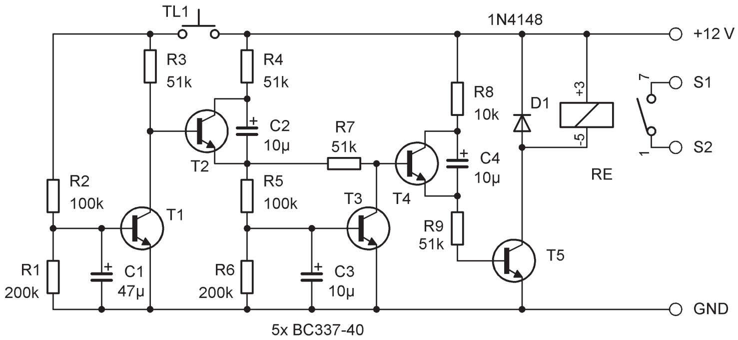
R1, R2, R6, R7	10 kΩ
R3, R5, R8	1 kΩ
R4	2,7 kΩ
R9	10 kΩ, trimr mini
C1, C2	33 pF, keramický
C3, C4, C5	10 μF/16 V, elektrolyt.
T1 až T5	BC547B
IO1	AT89C2051
IO2	LM741
IO3	7805
X	krystal 4 MHz
SV1	dvouřadé lámací kolíky (S2G20)
CON	svorkovnice 5 mm (2×ARK300V-A-2P)
PIE	piezosirénka na 12 V, např. KPE-242

Pojistka zvonkového tlačítka

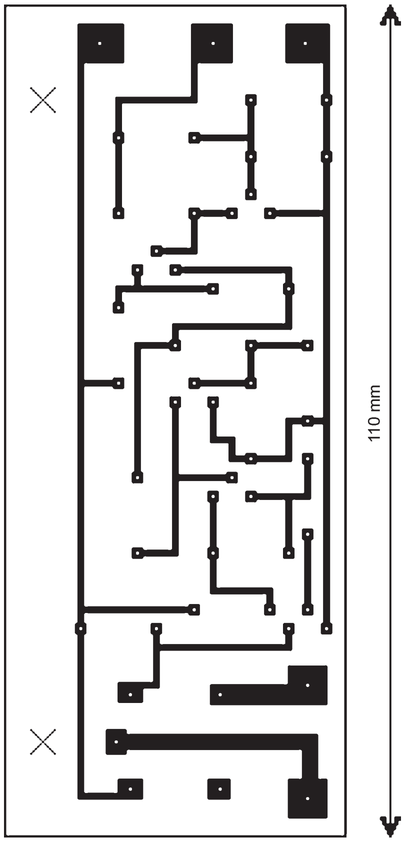
Ing. Zdeněk Kunc

Inspirací pro mne byl článek „Elektronická pojistka zvonku" uveřejněný v PE 8/2002. Postavil jsem si něco podobného a ukázalo se, že bude třeba mírné vylepšení.

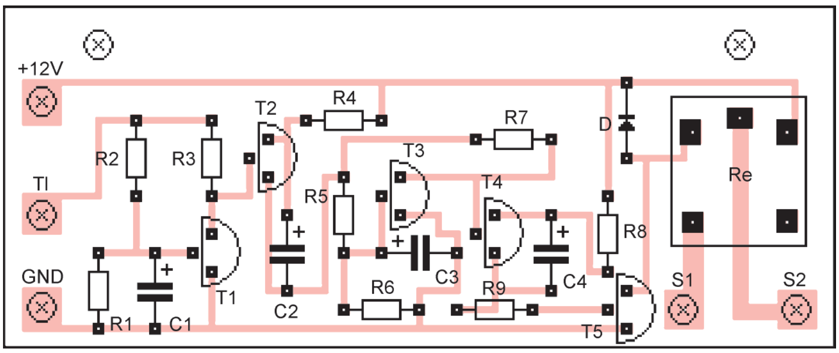
Popsané zapojení je určeno pro rodinné domky nebo tam, kde lze zasahovat do instalace. Pro činžovní byty se hodí původní verze. Její předností bylo to, že využívala stávající zdroj napětí – zvonkový transformátor. Původní verze fungovala tak, že při trvalém stisku tlačítka zvonění po chvíli přestalo a pro jeho obnovení bylo nutno zvonkové tlačítko uvolnit a stisknout znovu. Tím bylo znemožněno použití zápalky nebo špendlíku pro stálé zvonění. Na obr. 1 je nová upravená verze. Tlačítko zvonku zde může spínat též různá složitější zařízení, která potřebují ošetřený signál. Nyní je možno tlačítko tisknout jakýmkoli způsobem a vždy se na výstupu objeví jen krátký signál. Přerušování ani stálé držení tlačítka nevadí. V podstatě je to upravené a zdvojené původní zařízení pracující na principu nabíjení a vybíjení kondenzátorů. Obvod pracuje tak, že po přivedení kladného napětí na svorku Tl1 se po stisknutí tlačítka na okamžik otevře tranzistor T2 (na dobu než se otevře T1) a vybije kondenzátor C2, jenž umožní postup signálu do další části obvodu. Ta je v podstatě stejná jako první a umožní další vyčištění od rušivých vlivů tlačítka Tl1. Výsledkem je krátký stále stejný signál, který je nezávislý na způsobu mačkání tlačítka. V praxi obvod funguje tak, že kondenzátor C2 určuje dobu zablokování signálu od tlačítka Tl1 po jeho prvním zmáčknutí, což je v případě kapacity 10 μF asi 1 s (5 s při 47 μF). Kondenzátor C4 určuje délku vlastního vyčištěného signálu. Výstupem jsou kontakty relé RE. Relé je spínané tranzistorem T5, chráněným diodou D. Relé je schopné přímo spínat automobilovou houkačku. Součástky lze pořídit za cenu pod 50 Kč. Deska s plošnými spoji je s většími mezerami a je vhodná i pro začátečníky. Napájecí napětí je 12 V. Připojíte-li na výstup houkačku, napájejte ji ze samostatného silnějšího zdroje.



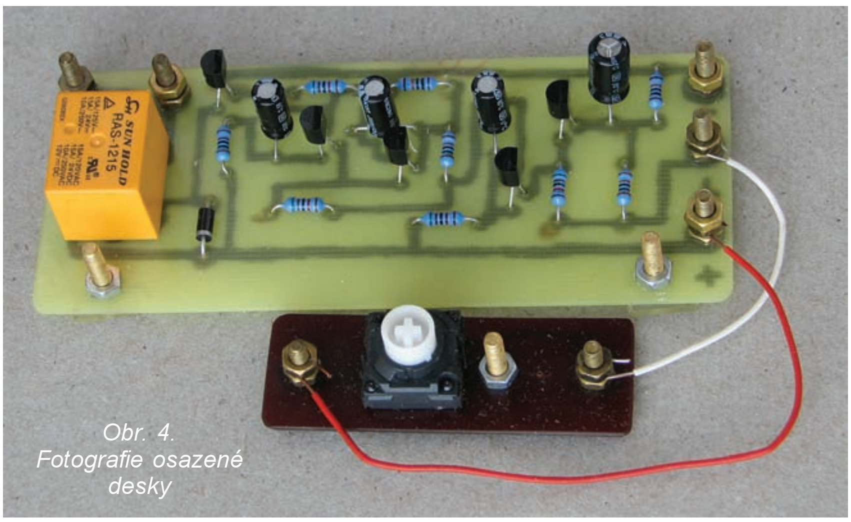
Obr. 1. Zapojení pojistky zvonkového tlačítka



Obr. 2. Deska s plošnými spoji pojistky



Obr. 3. Rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Fotografie osazené desky

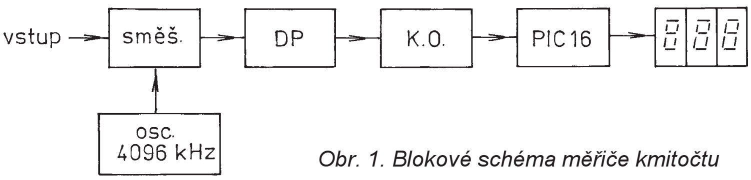
Seznam součástek

R1, R6	200 kΩ
R2, R5	100 kΩ
R3, R4, R7, R9	51 kΩ
R8	10 kΩ
C1	47 μF/35 V
C2, C3, C4	10 μF/35 V
D1	1N4148
T1 až T5	BC337-40
Re	relé RELRAS1215

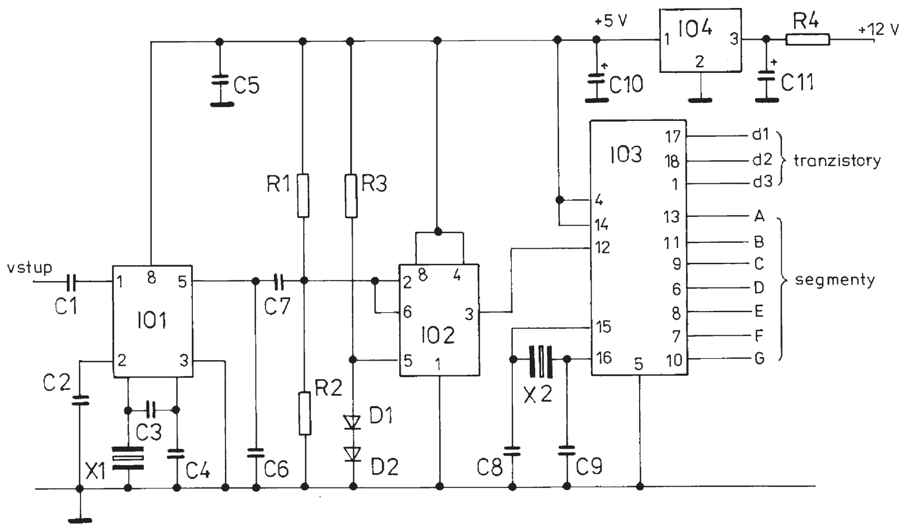
Digitální stupnice pro přijímač 7, 10, 14 a 18 MHz

Ing. Juraj Valsa, CSc., e-mail: valsa@feec.vutbr.cz

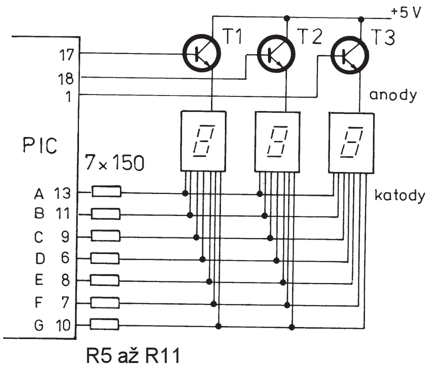
Článek navazuje na předcházející popis přijímače CW signálů na krátkovlnných amatérských pásmech [1]. Přijímač používá jedinou konverzi kmitočtu ve směšovači s oscilátorem, pracujícím pro každé pásmo na konstantním kmitočtu. Ten je řízen krystalem a je pro uvedená pásma roven 11, 14, 18, resp. 22 MHz. Digitální stupnice pak vždy udává, o kolik kilohertzů je přijímač naladěn nad 7, 10, 14 nebo 18 megahertzů. Údaj je odvozen od kmitočtu, na kterém pracuje obvod demodulátoru s nasazenou zpětnou vazbou.



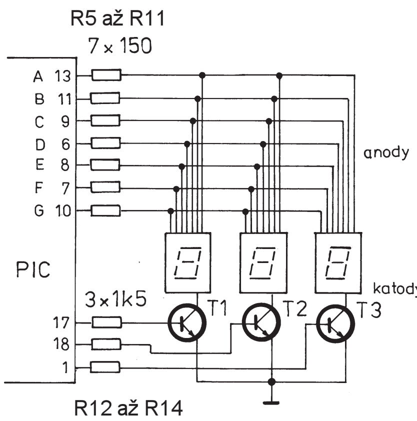
Obr. 1. Blokové schéma měřiče kmitočtu



Obr. 2. Schéma zapojení digitálního měřiče kmitočtu



Obr. 3. Detail provedení pro displeje se společnými anodami



Obr. 4. Detail provedení pro displeje se společnými katodami

Blokové schéma zařízení je na obr. 1. Signál z kolektoru tranzistoru v demodulátoru (tlumivka 33 μH) je veden na vstup směšovače. Oscilátor je řízen krystalem 4096 kHz. Signál na výstupu směšovače má v závislosti na naladění přijímače kmitočet zhruba mezi 90 a 150 kHz. Všechny složky s vyššími kmitočty potlačí dolní propust. Následuje tvarovač (Schmittův klopný obvod) a jeho výstupní signál jde na vstup čítače s mikrokontrolérem typu PIC16F628. Program mikrokontroléru respektuje posun o 96 kHz a výsledná hodnota se zobrazí na trojmístném LED displeji. Při naladění přijímače nad 7000, 10 000, 14 000 nebo 18 000 kHz displej indikuje, o kolik kilohertzů nad tento kmitočet je přijímač naladěn. Je-li naladěn na nižší kmitočet, údaj je zobrazen jako číslo se záporným znaménkem. V případě, že zpětná vazba není nasazena, je údaj roven -96 kHz.

Úplné schéma obvodu je na obr. 2. Protože je možno k indikaci použít jak segmentovek se společnými anodami, tak i se společnými katodami, jsou na obr. 3 a obr. 4 nakreslena schémata obvodů, zapojených mezi mikrokontrolér a displeje. Obě varianty se poněkud odlišují i v provedení programu pro mikrokontrolér.

Součástí článku je výpis programu pro variantu se společnými katodami. Případnému zájemci zašlu e-mailem alternativní program pro variantu se společnými anodami.

Seznam součástek

Rezistory	
R1	15 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	27 kΩ
R4	47 Ω
R5 až R11	150 Ω *)
R12 až R14	1,5 kΩ
Kondenzátory	
C1	100 pF
C2	22 nF
C3	56 pF
C4	100 pF
C5, C7	0,1 μF
C6	330 pF
C8, C9	33 pF
C10	22 μF
C11	1 mF
Diody	
D1, D2	1N4448
Tranzistory	
T1, T2, T3	KC508 (např.)
Integrované obvody	
IO1	NE602 **)
IO2	NE555P
IO3	PIC16F628
IO4	7805
Krystaly	
X1	4096 kHz
X2	20 MHz

Displeje (3 ks)

LQ410 (společné anody) nebo např. FND357 (společné katody)

*) Odpory rezistorů R5 až R11 bude lepší nahradit většími hodnotami.

**) V seznamu součástek digitální stupnice je uveden jako IO1 NE602. V současné době jej nedodává ani GM Electronic ani GES ELECTRONICS. Ale mají úplný ekvivalent od fy Philips, a to SA612AN a ten je dokonce levnější, než býval typ NE602.

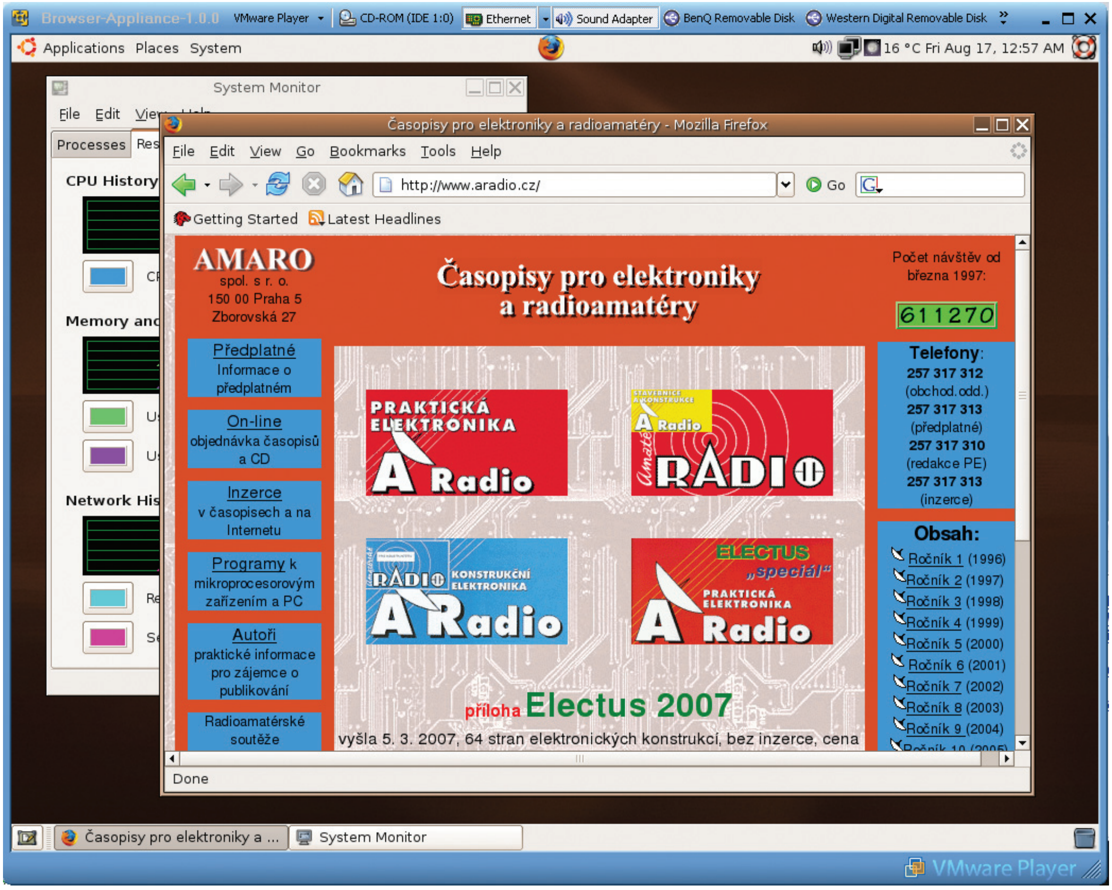
Literatura

[1] *Valsa, J.:* Přijímač CW signálů na krátkovlnných amatérských pásmech 7, 10, 14 a 18 MHz s jednotnou stupnicí. ELECTUS 2007, s. 49-51.

Program pro mikrokontrolér je k dispozici na stránkách *www.aradio.cz*

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



BEZPEČNÉ SURFOVÁNÍ

V nedávném článku o výkonných počítačích a jejich využití jsme mimo jiné uváděli možnost vytváření virtuálních počítačů a jejich využívání k různým „nebezpečným“ činnostem, jako je zkoušení softwaru, výuka začátečníků ale hlavně pohyb po Internetu. Virtuální počítač totiž můžete po použití smazat a příště ho vytvořit opět z čisté kopie. Veškeré případné viry, červy a jiné škodliviny tak nezůstanou na vašem počítači a nemohou vám škodit.

Internet je stále více prostředím, ve kterém se pohybuje mnoho lidí s nekalými úmysly. Snaží se využít vaše počítače bez vašeho vědomí např. k šíření spamu, k útokům na určité weby, shromažďování mailových adres, zjišťování vašich návyků a zájmů a k jiným v podstatě komerčním činnostem. Až za nimi jsou dnes klasické viry, jejichž účelem bylo vás jenom nějak poškodit a dokázat tak schopnosti svých autorů.

Otázka bezpečnosti počítače a používání Internetu je proto dnes klíčová a je v centru pozornosti vývojářů všech programů, obzvláště pak operačních systémů. Současný software (a zejména operační systémy) jsou dnes tak složité programy, že není zatím v technických schopnostech lidí je dokonale otestovat a prověřit. Zůstávají v nich tak „skuliny“, kterých využívají „hackeři“ k proniknutí do systému (programu) a k převzetí kontroly nad počítačem nebo jeho částí. Stále rostoucí odvětví antivirových a podobných programů se proti nim snaží bojovat.

Snahou hackerů je co největší zhodnocení jejich práce a umu, zaměřují se proto hlavně na ty nejrozšířenější a nejpoužívanější operační systémy a programy. To jsou v současné době zejména operační systémy *Microsoft Windows* a prohlížeče a programy pro elektronickou poštu od stejné firmy (*Internet Explorer* a *Outlook*).

Pokud se nad tím tedy člověk zamyslí, je tento boj věčný, a tak jak to je ve společnosti i v jiných oborech lidské činnosti, ti „špatní“ mají vždy určitý

náskok před těmi „dobrými“. Potřeba neustálého sledování nových záplat a ochran proti téměř každodenním novinkám v oblasti škůdců tedy nemůže nikdy skončit a i tak vám nezaručí stoprocentní ochranu. Chce to hledat jiný přístup.

Na dva takové přístupy a jejich případnou kombinaci vás chceme v tomto článku upozornit. Je to používání jiných než masově rozšířených programů a operačních systémů a totální odizolování Internetu od vašeho počítače.

Alternativní programy

Proto, že se naprostá většina všech útoků z Internetu zaměřuje na celosvětově nejrozšířenější produkty Microsoftu, je vhodné zauvažovat o alternativních programech popř. i systémech.

Nejdříve tedy přestat používat *Internet Explorer* a zvolit některý z dalších prohlížečů Internetu, které jsou k dispozici – *Firefox*, *Opera*, *Safari*. Nejsou o nic horší, jsou také zadarmo, mají dokonce mnoho různých funkcí, které *Internet Explorer* nemá. A vzhledem k tomu, že je používá menšina uživatelů Internetu (*Firefox* asi 15%, *Operu* asi 3%, *Safari* uživatelé Applu, pro PC je dostupný teprve krátkou dobu), sníží se tím výrazně nebezpečí zneužití chyb v internetovém prohlížeči k průniku do vašeho počítače.

Podobně emailový program Microsoftu *Outlook Express* lze nahradit dokonce z mnohem většího výběru programů, které jsou buď rovněž zdarma (např. *Thunderbird*, *Opera* ad.) nebo za malý peníz jako shareware.

Kdo je odvážnější zauvažuje i o změně operačního systému. Jsou prakticky dvě možnosti – buď přejít na počítače *Apple* s *MacOS*, což ale znamená značné finanční výdaje a obecnou nekompatibilitu značné části používaného hardwaru a veškerého softwaru, nebo zvolit operační systém *Linux*. Je zdarma, neustále udržovaný obrovskou celosvětovou komunitou a v poslední době je již k uživateli přívětivý podobně jako Windows. Proti všem nebezpečím zvenčí je odolnější nejen svou zatím malou rozšířeností mezi uživateli Internetu, ale i svojí technickou podstatou, způsobem naprogramování.



VMware Player je zdarma a umožní spustit (nikoliv vytvořit) jakýkoliv virtuální počítač

Izolace od Internetu

Druhým přístupem je totální izolace Internetu od pracovního počítače. Nepomohou k tomu žádné firewally a softwarové ochrany stávajícího počítače – protože z něho potřebujete „ven“ do Internetu, musíte tak vždy nechat nějaké „skuliny“, kterými se pak lze dostat i „dovnitř“ – ostatně ty webové stránky, které si chcete prohlížet, nebo soubory, které stahujete, se přece dovnitř nějak dostat musí...

Samostatný počítač pro surfování na Internetu také není řešením – většinu údajů, které při pohybu na Internetu používáte, budete mít stejně v něm, a jsou tak opět ohrozitelné, stejně jako samotný systém tohoto počítače.

Možnost izolace nabízí virtuální systémy – je to jakoby samostatný počítač, využívající určité prvky hardwaru vašeho počítače a zcela oddělené softwarové vybavení i operační a diskovou paměť . Je v podstatě „zapouzdřený“ do vašeho stávajícího počítače. Virtuální počítač má tu výhodu, že fyzicky neexistuje, existuje jenom jako prostředí, a to je v době, kdy ho nepoužíváte, uloženo v jednom (někdy několika) velkém souboru na pevném disku. Tento soubor tvoří virtuální pevný disk, z kterého virtuální počítač startuje.

Pokud tedy dojde k jakékoliv nežádoucí modifikaci tohoto systému, nahrání škodlivých programů, nainstalování „trojských koní“ ap., lze ho snadno smazat a k příštímu startu použít čistou kopii, kterou jste si do zásoby připravili. Nemusí se tedy nic znovu instalovat, ani systém ani používané programy. Pokaždé začínáte s čistým počítačem. Většina softwaru pro tyto tzv. virtuální počítače už dokonce s touto možností počítá a program vám sám nabídne volbu, jak se má vytvořený virtuální počítač chovat – zdá má všechny změny přímo zapisovat do svého virtuálního pevného disku nebo zda je má ukládat na jiné místo a při ukončení chodu smazat.



Vzhled operačního systému Linux Ubuntu se blíží důvěrně známým „oknům“

Kombinace obojího

Pokud zkombinujete oba uvedené způsoby, může to vypadat třeba tak, že si do virtuálního počítače na instalujete operační systém *Linux* a v něm použijete internetový prohlížeč *Firefox* (vypadá a chová se stejně, jako *Firefox* pro Windows, takže budete „jako doma").

Co je k tomu zapotřebí?

Spuštění virtuálního počítače neklade na váš stávající počítač žádné extrémní nároky, snad kromě paměti RAM. Virtuálnímu počítači vyhrazujete určitou velikost RAM, která se „ukrojí" z té vaší. Musíte mít tedy tolik RAM, aby zůstalo dost pro funkci vašeho počítače i když oddělíte to, co potřebuje virtuální počítač a v něm používané aplikace. Pokusy sice můžete dělat už od 512 MB RAM, ale nebudou příliš úspěšné, protože to je minimum, co potřebují Windows XP, a virtuální počítač i s úsporným Linuxem potřebuje alespoň 256 MB. Přiměřená velikost je tedy 1 GB RAM, samozřejmě čím více, tím lépe.

Potřebný software je zdarma. Můžete použít buď *Virtual PC* od Microsoftu (popisovali jsme ho v PEAR č.4/2006), *VMware* nebo v poslední době často používaný *VirtualBox*.

Nejsnazší řešení

Je zde možnost, jak si to celé vyzkoušet velice snadno a rychle, bez jakýchkoliv speciální znalostí a instalace Linuxu. Použijete-li ke spuštění virtuálního počítače software *VMware Player*, najdete na webu *www.vmware.com* (z kterého ho budete stahovat) přímo k jeho vyzkoušení aplikaci *Browser Appliance*. Je to už hotový nainstalovaný virtuální počítač, který jenom stáhnete, z archivu (cca 260 MB) získané soubory umístíte do zvoleného adresáře, a spustíte ho v nainstalovaném programu *VMware Player*. Všechno dohromady to netrvá ani 20 minut a funguje to. Program si sám najde na vašem počítači připojení k Internetu a za chvíli máte na displeji spuštěný *Firefox* se základní webovou stránkou. Virtuální počítač používá operační systém *Linux Ubuntu 5.10* s desktopem *Gnome* a internetový prohlížeč *Firefox 1.5*.

Dříve, než virtuální počítač spustíte, zkopírujte si všechny soubory ještě i někam jinam, ať máte příště snadno dostupnou „čistou" instalaci.

Další možnosti

Pokud se vám to zalíbí, můžete si vyzkoušet mnoho dalších systémů a nainstalovaných programů – na stejném webu (*www.vmware.com*) najdete několik set hotových nainstalovaných virtuálních počítačů s různými operačními systémy a různými předinstalovanými programy. Stačí je stáhnout a spustit ve *VMware Playeru*. Podle výrobce umí spustit Player i virtuální počítače Microsoftu (z programu *Virtual PC*), praxe ale ukazuje, že to vždy tak snadné není.

Spuštěný virtuální počítač můžete samozřejmě použít nejen k surfování po Internetu, ale i základnímu seznámení s operačním systémem Linux.

Pokud máte výkonný počítač s dostatkem operační paměti RAM, můžete spustit bez problémů i více virtuálních počítačů současně a vytvořit a vyzkoušet např. virtuální počítačovou síť uvnitř jednoho fyzického počítače. Ale to už bychom se vzdálili tématu článku – to nemělo být tentokrát *virtuální počítače*, ale *bezpečné surfování*.

Další informace najdete na:

www.vmware.com
www.ubuntu.com
www.ubuntu.cz
www.getfirefox.com
www.firefox.cz

Browser Appliance je free virtuální počítač, umožňující bezpečné surfování po Internetu prohlížečem *Mozilla Firefox*, pracujícím v operačním systému *Ubuntu Linux 5.10*, optimalizovaném pro surfování.

Postup instalace:

1. *Browser Appliance* si stáhnete z webu společnosti *VMware Technology* na adrese ***www.vmware.com/vmtn/vm/*** v souboru *Browser-Appliance-1.0.0.zip*.

2. Stažený archiv (ZIP) rozbalíte do zvoleného adresáře – jsou v něm soubory:

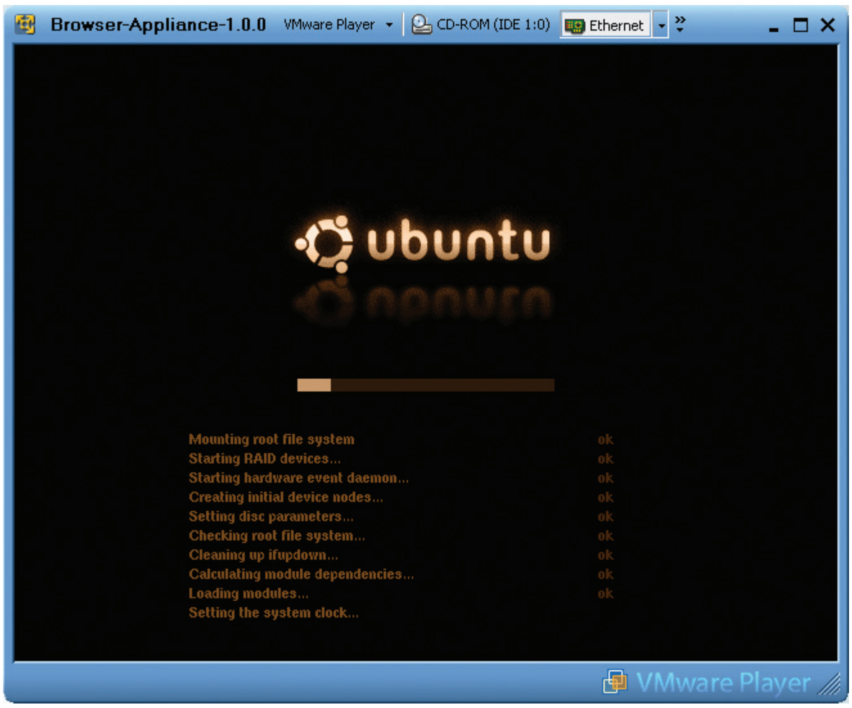
   Browser-Appliance\bavm_getting_started_100.pdf
   Browser-Appliance\Browser-Appliance.nvram
   Browser-Appliance\Browser-Appliance.vmdk
   Browser-Appliance\Browser-Appliance.vmsd
   Browser-Appliance\Browser-Appliance.vmx
   Browser-Appliance\Browser-Appliance-1.0.0-README.txt

3. Ze stejné stránky si rovněž zdarma stáhnete *VMware Player* a spustíte ho.

4. V dialogovém okně (viz obrázek na vedlejší stránce) zvolíte *Browse for Virtual Machine Configuration File* a v adresáři, do kterého jste rozbalili *Browser Appliance*, vyberete *Browser-Appliance.vmx* a kliknete na *Open*.

5. Počítač se spustí, nabootuje a automaticky se v něm otevře internetový prohlížeč *Firefox*. Pokud se váš počítač připojuje k Internetu přes *proxy server*, bude zapotřebí zadat jeho údaje do prohlížeče *Firefox* (*Edit/Preferences/Connection Settings*).

6. Nastavování systému je chráněno uživatelským jménem a heslem. Oba tyto údaje jsou ve stažené aplikaci nastaveny na **vmware** (*user:* vmware, *password:* vmware). Je vhodné je změnit – v menu *System/Preferences/About Me* zvolíte *Change Password*.



Browser Appliance pracuje v operačním systému Linux Ubuntu, který tak uvidíte bootovat

RYCHLOST PEVNÝCH DISKŮ

Jedním z omezujících komponentů dnešních počítačů jsou pevné disky. S trochou nadsázky je lze označit za ono „úzké hrdlo“, omezující dosažitelný výkon počítačů. Moderní technologie přinášejí především větší kapacitu, umožňovanou rostoucí hustotou zápisu dat na diskové plotně. Výkon disků (určovaný hlavně rychlostí vyhledávání, čtení a zápisu) ale nestoupá tak rychle, jako kapacita a požadavky uživatelů.

Protože je princip fungování pevných disků v zásadě neměnný, jsou faktory, stojící za jeho výkonem, také prakticky neměnné. Pro pochopení stávajících omezení kapacity a výkonu je zapotřebí si nejdříve zopakovat, jak pevný disk funguje.

Funkce pevného disku

Základem pevného disku je kotouč, pokrytý magnetizovatelnou látkou, která nese uložená data. Poblíž této látky se pohybuje elektromagnet (čtecí a zapisovací hlavička), který prostřednictvím magnetického pole, vytvářeného pomocí elektrického proudu, orientuje částice látky, umístěné nejblíže pod ním, do požadované polohy (při zápisu), případně na základě orientace těchto částic určuje uloženou binární hodnotu (při čtení). Tato operace probíhá velmi rychle. Aby bylo možné obsáhnout celou plochu kotouče (na kterou se data ukládají), je zapotřebí dvou úkonů:

- otáčení kotouče,
- přesunu elektromagnetu.

To jsou mechanické pohyby a jako takové trvají z pohledu dnešní epochy gigahertzů hodně dlouho. Navíc způsobují nespolehlivost pevného disku díky vibracím, namáhání materiálu, tepelné roztažnosti atd.

Výkon pevného disku

Diskem poskytovaný výkon je ovlivněn, podobně jako u téměř všech paměťových technologií, zejména dvěma faktory: *dobou vyhledávání* a *dobou čtení resp. zápisu*. Jak z principu fungování pevného disku vyplývá, doba vyhledávání je určená tím, za jak dlouho se cílová oblast (kde jsou požadovaná data) dostane pod elektromagnet. Mechanický pohyb je zde tedy klíčovým



faktorem. Uplatňuje se jak rychlost otáčení kotouče, tak také rychlost přesunu elektromagnetu čtecí/zápisové hlavičky (koná pohyb po části kružnice).

Dobu vyhledání dat je možné ovlivnit třemi způsoby:

1. Přesouvat elektromagnet rychleji. To vyžaduje použití odolnějších materiálů (přetížení při rozjezdu je běžně kolem 60 G), zvyšuje se hluk, roste nárazový odběr elektrické energie a v důsledku všeho i výrobní cena.

2. Zmenšit kotouč (plotnu). Tím se zkrátí vzdálenost, kterou musí hlavička obsluhovat. Nevýhodou přirozeně je, že na menší kotouč lze uložit menší množství dat (úměrně menší ploše).

3. Otáčet kotoučem rychleji. Přináší to požadavky na lepší vyvážení ložisek, roste spotřeba, disk se tedy i více zahřívá a vzhledem k tepelné roztažnosti se zhoršuje jeho spolehlivost.

Zrychlení vyhledávání tak přináší vždy nějaká negativa a proto se prakticky všechny dnešní pevné disky pro běžné uživatele otáčejí stejnou rychlostí 7200 otáček za minutu (jako optimální kompromis mezi různými hledisky) a posouvají čtecí/zapisovací hlavičku také přibližně stejně rychle, v průměru za asi 8,5 ms).

Rychlost čtení/zápisu je závislá na tom, jak rychle se „pohybují data“ pod elektromagnetem hlavičky, tedy na:

- rychlosti otáčení kotouče (plotny),
- hustotě záznamu dat.

Čím rychleji se otáčí plotna disku, tím rychlejší je čtení/zápis, ale nastává tak větší zahřívání, roste potřeba lepšího vyvážení atd. Pozornost tedy poutá spíše hustota záznamu. Disky zde dnes ale narážejí na fyzikální limit. Tímto limitem je tzv. *superparamagnetický efekt*. Ten způsobuje, že od určité velikosti záznamové oblasti dochází k samovolné změně její magnetické orientace. Jinými slovy to, co zápisová hlavička nějak nastavila, se začne samo měnit. Začnou se tedy ztrácet informace.

Data jsou na pevném disku uspořádána v kruzích zvaných *stopy*. Elektromagnet vždy čte nebo zapisuje v jedné stopě. Rychlost čtení a zápisu ovlivňuje hustota záznamu v rámci této jedné stopy. Aby výrobci předcházeli superparamagnetismu, rostla kapacita pevných disků v poslední době nikoliv zvětšováním hustoty záznamu v rámci jedné stopy, nýbrž nárůstem počtu stop (vzdálenost mezi stopami byla původně mnohem větší, než vzdálenost mezi jednotlivými bity na dané stopě). Přestože tak rostla hustota záznamu, na výkon disků to prakticky nemělo výrazný vliv. Např. v roce 2000 byl disk schopen na plotnu standardní velikosti uložit 15 GB dat

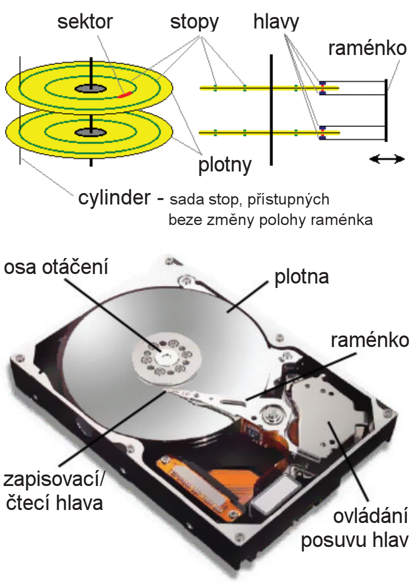
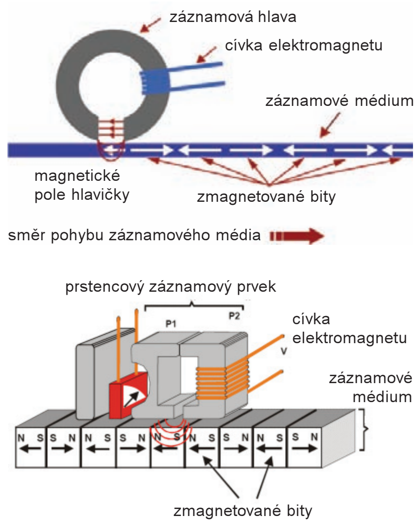


Schéma a základní prvky pevného disku



Podélný zápis dat na pevný disk

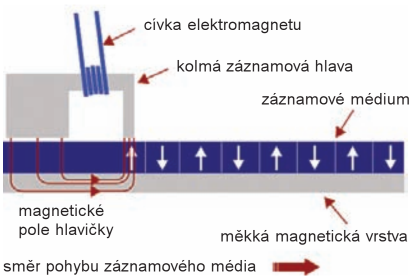
a rychlost čtení byla asi 40 MB/s. Dnes disky schopné uložit na tu samou velikost plotny 100 GB dat čtou rychlostí asi 65 MB/s.

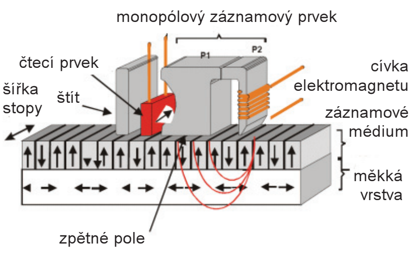
Boj se *superparamagnetismem* probíhal doposud tak, že se vyvíjely stále odolnější magnetizovatelné látky. Na jejich přepólování bylo ale zapotřebí stále silnější elektromagnetické pole, kterého bylo možné dosáhnout jedině přesnějším zaměřením elektromagnetu. A to samozřejmě zvyšuje nároky na výrobu.

Kolmý záznam

Situaci příznivě ovlivnil příchod tzv. *kolmého záznamu*. Ten postupně nahrazuje padesát let používaný podélný záznam. U podélného záznamu je klíčovým prvkem prstencový elektromagnet, mezi jehož póly se vyvolává pole, procházející také magnetizovatelnou látkou, kterou orientuje vhodným směrem (viz obrázek).

Kolmý záznam používá jiný postup. Základními prvky jsou asymetrický elektromagnet a stabilizační vrstva. Ta je umístěna pod záznamovou vrstvou a zajišťuje, aby magnetické pole procházelo magnetizovatelnou látkou nikoli podélně, ale kolmo. Asymetrická hlavička, jejíž jeden pól je výrazně tenčí, zajišťuje, aby bylo pole směřováno více do hloubky než do šířky. Tím jsou prvky záznamové plotny orientovány nikoliv podélně, nýbrž svisle. Takto lze dosáhnout několikanásobně vyšší hustoty záznamu v rámci jedné stopy a zvětšit tak nejen kapacitu, ale především výkon. Pro dosažení žádoucí spolehlivosti se používají materiály, vyžadující pro své přepólování silné elektromagnetické pole. Záznam je umožněn díky tomu, že pole je směřováno směrem dolů do pomocné vrstvy, tedy velmi intenzivně a bez ovlivňování okolních datových prvků. Kolmý záznam umožňuje dosáhnout asi pětinásobné kapacity oproti podélnému. Zatímco podélný záznam poskytoval hustotu 100 až 200 gigabitů na čtvereční palec, kolmý záznam poskytuje hustotu 500 až 1000 gigabitů na čtvereční palec.





Kolmý zápis dat na pevný disk

Technologie CQ

Další zvýšení výkonu disků přinesla zejména technologie *Command Queing*. *Command Queing* obecně přerovnává požadavky (čtení/zápis) na disk tak, aby je disk dokázal co nejrychleji vyřizovat (viz obrázek). Samotný princip a myšlenka CQ (*Command Queing*) je velmi stará a první použití technologie CQ se v oblasti disků SCSI objevuje již začátkem 90. let minulého století. V podobě TCQ (*Tagged Command Queing*) z roku 1998 byla tato technologie pak využívána pro starší ATA disky a první typy disků SATA. Pak přišlo NCQ, neboli *Native Command Queing*. Má stejný úkol jako TCQ a všechny technologie CQ obecně. Na rozdíl od TCQ, které je určeno pro rozhraní ATA a SATA revize 1.0 a 1.0a, je NCQ určené pro rozhraní SATA revize 1.2 a vyšší. U SATA byl totiž později definován nativní způsob komunikace se sériovými ATA zařízeními a proto byl CQ společně s dalšími funkcemi přidán přímo do příslušných komunikačních protokolů.



Postup zápisu/čtení bez technologie NCQ (vlevo) a s použitím NCQ (vpravo)

Technologie NCQ tedy slouží k uspořádání jednotlivých souběžných úkolů disku tak, aby je disk zvládl celkově co nejrychleji bez ohledu na to, který požadavek byl vznesen jako první a který jako poslední. Pevný disk si vytváří frontu příkazů (do které jich může uložit až 36), kterou optimalizuje. Je to názorně vidět na obrázku – zatímco disk bez NCQ provádí jednotlivé úkoly v pořadí, v jakém byly zadány, disk s NCQ je provádí tak, aby výsledný čas byl co nejkratší.

Raptor

Pevné disky s plotnami, otáčejícími se rychleji než 7200 otáček za minutu, byly až do roku 2003 určené výhradně pro pracovní stanice a servery, používaly rozhraní SCSI a byly velmi drahé. To se změnilo s příchodem disků *Raptor* od společnosti *Western Digital*.

Pevné disky Raptor dosahují většího výkonu tím, že:

- jejich vyšší otáčky zrychlují vyhledávání dat a jejich čtení a zápis,

- plotna je fyzicky menší než u běžných disků se 7200 ot./min a umožňuje tak rychlejší vyhledávání,

- rameno operující s větším přetížením dokáže přesouvat elektromagnetem podstatně rychleji.

Těchto parametrů dosahuje za cenu menších kapacit (36 GB, 74 GB, 150 GB) a dražší výroby (asi trojnásobná cena oproti standardním diskům se stejnou kapacitou). Má ale nadstandardní spolehlivost se střední dobou mezi poruchami přes 1 milión hodin a je na něj poskytována záruka 5 let.

Raptor oproti běžnému disku vyhledává data o třetinu rychleji a díky o 40% rychlejšímu otáčení má také potenciál pro rychlejší čtení a zápis – čtení v praxi dosahuje v průměru 78 MB/s, zatímco u běžných disků jen asi 55 MB/s.



Odkryté útroby pevného disku Raptor

Plotny pevných disků Raptor rotují rychlostí 10 000 otáček/minutu, průměrné přístupové doby jsou podle specifikací 4,6 ms. Vyrovnávací paměť má 16 MB.

Vnějším vzhledem ani rozměry se *Raptor* výrazně neodlišuje od ostatních disků. Na první pohled zaujme jen členitým žebrováním, které odvádí teplo a výrazně zlepšuje pasivní chlazení disku. Masivní kovová hmota přispívá nejen k robustnosti konstrukce, ale i ke hmotnosti disku (asi 0,82 kg). Přední část obsahuje konektory pro napájení, datový kabel a několik pozic s propojkami. Pro napájení jsou k dispozici dva konektory, Molex i SATA – označuje se to názvem *FlexPower*.



Technologie SecureConnect a ImpactGuard

Mezi další nové u Raptorů použité technologie patří tzv. *SecureConnect*, což je zesílení hmoty datového SATA konektoru, který se často opotřebovává a praská, TLER (*Time Limited Error Recovery*), zlepšující kompatibilitu desktopových disků s řadiči RAID a zrychlující obnovu pole při chybách, RAFF (*Rotary Acceleration Feed Forward*), která monitoruje a kompenzuje nežádoucí vibrace disku a *ImpacGuard*, chránící plochy ploten před poškrabáním hlavičkami při transportu disků.

NEJLEPŠÍ WEBOVÉ APLIKACE

Další webové aplikace z ankety webového serveru *www.webware.com* o nejpopulárnější aplikace v deseti základních kategoriích kategoriích (Webware 100 2007) – pokračování z minulého čísla.

Kategorie *komunity* – online setkávací a sdružovací místa a kolektivně vytvářený obsah (dokončení).

Facebook

Populární sociální síť, poskytující svým uživatelům možnost prezentovat svůj profil a zkoumat profily ostatních, komunikovat mezi sebou, vystavovat fotografie, tvořit zájmové skupiny, sdílet odkazy, publikovat osobní blogy. Nejpopulárnější službou jsou tzv. „feedy“, umožňující sledovat centrálně aktivity svých přátel bez obcházení jednotlivých míst a profilů. V poslední době lze tvořit a začleňovat i své vlastní webové aplikace.

Web: ***www.facebook.com***

Friendster

Jedna z prvních sociálních sítí, jako první přišla s uživatelskými profily. Službu koupil v roce 2003 *Google*, protože již přestávala být schopná technicky zajistit obrovský zájem. V současnosti má stále asi 40 miliónů členů, přes současnou značnou konkurenci novějších a populárnějších sociálních sítí *MySpace* a *Facebook*.

Web: ***www.friendster.com***

Gaia Online

Propojení sociální sítě s rozsáhlými online hrami s mnoha hráči hrajícími své role (*multiplayer online role playing games*). Uživatelé si mohou tvořit své avatary a zapojovat se s nimi formou hry do virtuálního světa. Síť má i svůj trh a mikroekonomii mezi členy. Denně má přes 300 000 aktivních uživatelů. K dispozici jsou také fóra, kde lze diskutovat o čemkoliv z reálného i virtuálního světa.

Web: ***www.gaiaonline.com***

LinkedIn

LinkedIn nabízí prostředky ke sledování a udržování vztahů (propojení), jak v soukromém, tak v pracovním životě. Uživatelé si mohou vytvářet své vlastní sítě a používat je pak ke sledování kdo s kým a jak je propojen. Umožňuje to tak mimo jiné i poznávat přátele svých přátel, z čehož vznikají i nové obchodní příležitosti. Zdarma je zde možnost pokládat libovolné otázky, na které experti odpovědí.

Web: ***www.linkedIn.com***

Me.dium

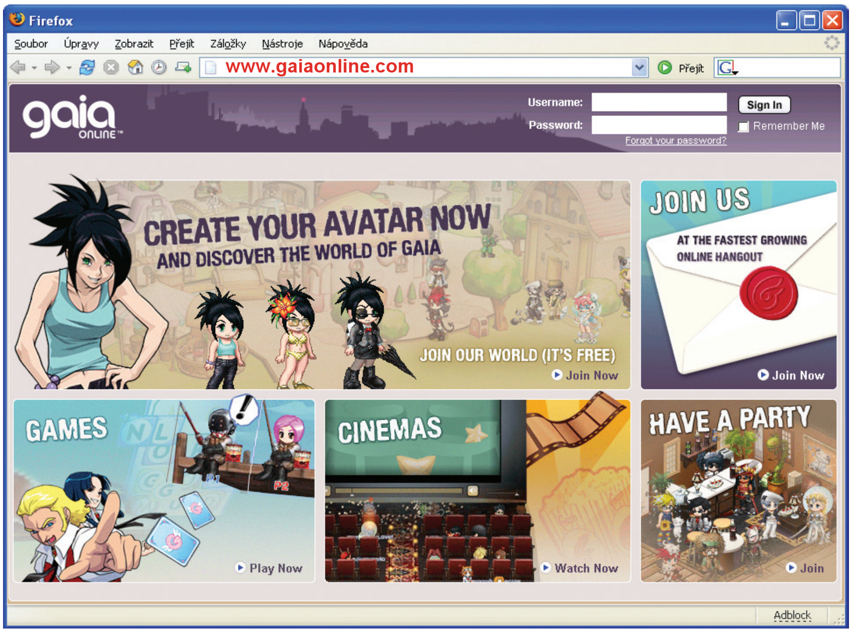
Tato služba vám ukazuje, kdo další je právě na webu, který si prohlížíte. Ukáže také kde jsou právě vaši přátelé (na Internetu), co si prohlížejí. S ostatními návštěvníky stejného webu (na kterém právě jste) můžete i chatovat.

Web: ***www.me.dium.com***

MySpace

MySpace je jednou z nejpopulárnějších a nejuznávanějších sociálních sítí na Internetu. Má také nejsilnější provoz. Původně zahájila svou činnost jako síť pro muzikanty a jako místo, kde mohly hudební skupiny propagovat svá vystoupení. Hlavní předností sítě jsou plně editovatelné uživatelské profily. Integrovaný email i textový chat umožňují vzájemnou komunikaci uživatelů. K dispozici jsou i blogy, fotogalerie, videa, k vlastní osobní stránce lze přidávat hudební ukázky.

Web: ***www.myspace.com***



Kategorie *data* – nástroje pro vyhledávání online informací a ukládání a sdílení souborů.

Allpeers

Nástroj pro sdílení souborů, fungující přímo v okně internetového prohlížeče. Vytvoříte si zde v samostatném panelu seznam přátel a pak jen pouhým přetahováním myší jim můžete posílat soubory z okna souborového manažeru. K posílání se používá technologie P2P (*BitTorrent*), soubory tedy neprocházejí žádným společným místem.

Web: ***www.allpeers.com***

Apple .Mac

Soubor webových a softwarových služeb pro uživatelé počítačů *Apple* na bázi ročního předplatného. Uživatelé dostanou úložný prostor, e-mail dostupný z webu, vlastní blog, mohou tvořit veřejné nebo soukromé skupiny (ty dostanou rovněž základní vybavení). Vyhledově má umožnit přístup k vlastnímu počítači odkudkoliv z počítače Apple.

Web: ***www.apple.com/dotmac***

BitTorrent

Moderní technologie sdílení souborů P2P, používající klientský software. Rozděluje soubory na malé kousky, které pak mohou být sdíleny a posílány v libovolném pořadí, nakonec jsou vždy zase správně poskládány. Různé kousky se stahují od různých uživatelů, podle jejich okamžité dostupnosti.

Web: ***www.bittorrent.com***

Box.net

Poskytovatel webového úložného prostoru. Uživatel dostane k dispozici zdarma 1 GB, za příplatek pak libovolnou kapacitu s dalšími službami.

Web: ***www.box.net***

ChaCha

ChaCha je vyhledávací nástroj s lidskou asistencí. Navážete textovou komunikaci s osobou na straně vyhledávače, která vám pomůže najít to, co hledáte (např. správnou formulací vyhledávacích kritérií). Je zde k dispozici i běžný (neasistovaný) vyhledávač.

Web: ***www.chacha.com***



Google

Google asi není nutné představovat, jde o nejznámější vyhledávač na Internetu s mnoha dalšími službami (software, mapy, mail, komunikace ad.).
Web: ***www.google.com***

Pando

Další P2P technologie sdílení souborů. Používá klientský software, umožňující sdílet soubory, které jsou příliš velké k zasílání mailem nebo jako příloha chatu. Služba je zdarma, soubory mohou mít maximálně 1 GB a mohou být uloženy týden. Je zde i placená služba s lepšími parametry.
Web: ***www.pando.com***

Windows Live Search

Webový vyhledávač Microsoftu. Umožňuje prohledávat web, vyhledávat obrázky, videa, hudbu, zprávy ad. Vyhledávat se dá i podle obrázku!
Web: ***www.live.com***

Yahoo Search

Další z velmi známých vyhledávačů na Internetu. Udržuje si i určitý archiv stránek, které tak lze najít i když už (trvale nebo dočasně) požadovaný web neexistuje.
Web: ***http://search.yahoo.com***

YouSendIt

Opět sdílení souborů, tentokrát na serveru poskytovatele služby – stačí tam soubor nahrát a svůj počítač můžete vypnout. Není tedy tak flexibilní jako P2P, ale je pro obě strany pohodlnější. I zde je základní služba zdarma a další placené.
Web: ***www.yousendit.com***



Kategorie entertainment (zábava) – weby pro chvíle odpočinku, hry a soutěže.

Desktop Tower Defense

Vaše pracovní plocha je pod útokem vetřelců ze země i ze vzduchu – musíte ji chránit za každou cenu. Zábavná flashová hra, při které můžete promarnit několik minut i hodin vašeho dne.
Web: ***www.handdrawngames.com/ DesktopTD***

Eventful

Web, kde najdete všechny možné zábavné věci, které můžete dělat v okolí, místa, kde se nacházíte (po celém světě). Lze samozřejmě vyhledávat podle oblastí zájmů a naopak vkládat další informace. Sepisovaním požadavků a sbíráním podpisů lze některé události (např. koncerty) i „způsobit“.
Web: ***www.eventful.com***

GameGum

Hráčská komunita a portál pro flashové hry. Je zde obrovské množství free flashových her které lze hrát, diskutovat o nich a hodnotit je. Je to i sociální síť, každý uživatel zde má svůj profil. Autoři her zde mohou propagovat své výtvory.
Web: ***www.gamegum.com***

Homestar Runner

Směs zábavy a her na jednom místě. Web „obsluhuje“ řada různých charakteristických figurek. Je zaměřený na komiksy, prodává i DVD s komiksovým obsahem a udržuje rozsáhlou databázi komiksových figurek.
Web: ***www.homestarrunner.com***

Line Rider

Flashová hra na webu, je to napůl zábava napůl tvořivost. Vytváříte dráhu pro maličkého sáňkaře, jedoucího velkou rychlostí. Platí zde všechny fyzikální zákony a není proto zcela snadné dobrou dráhu vytvořit.
Web: ***www. officiallinerider.com***

Newgrounds

Opět portál pro flashové hry (bezplatný). Jsou zde i komiksy, uživatelská fóra, hudební klipy a online magazín. Hry, které se málo hrají, jsou postupně vyřazovány, což motivuje uživatele hrát své oblíbené hry, aby o ně nepřišli.
Web: ***www.newgrounds.com***

Revision3

Více než deset pravidelných originálních show, které jsou právě jen na webu. Mnoho z nich je technicky zaměřeno, ale najdou se i témata jako je vaření a hudba. Vše je zdarma, kdo si zaplatí, má k novým programům přístup o pár dní dříve.
Web: ***www.revision3.com***

(Pokračování příště)

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

HTC Shift

Na trhu se vbrzku objeví další dobře vybavené UMPC (ultramobilní PC). UMPC jsou zařízení někde mezi PDA a notebookem, která mají obvykle dotykový displej a používají běžný operační systém (jako *Windows XP*, *Vista* nebo *Linux*).

V přístroji *HTC Shift* budou k dispozici dokonce dva procesory – jeden s frekvencí 800 MHz (Intel Santa Rosa A110), který se bude používat pro operační systém *Windows Vista*, a druhý s frekvencí 400 MHz (Qualcomm), který je určený pro operační systém *Windows Mobile*. Oba systémy mají být schopné pracovat současně! Mobilní část má obsahovat i třípásmový modul pro komunikační technologie GSM a i rychlé UMTS/HSDPA.

Dotykový displej s úhlopříčkou 7'' má maximální rozlišení 1024 x 800 pixelů. Pro bezproblémovou funkci Windows Vista bude *HTC Shift* vybaven 1GB operační paměti RAM (DDR2) a jeho pevný disk 1,8'' poskytne kapacitu 40 GB. V zařízení bude i webová kamera a čtečka otisků prstů. Pro bezdrátovou komunikaci pak budou k dispozici technologie Wi-Fi 802.11b/g a Bluetooth 2.0.

Cena HTC Shift by se měla pohybovat okolo 35 000 Kč včetně DPH.

UMPC se velikostí blíží PDA, vybavením zase notebooku



Na HTC Shift lze současně pracovat v operačních systémech Windows Vista i Windows Mobile

Digitální LCD fotorámeček

Díky klesající ceně displejů LCD se už začínají objevovat i jejich jednoúčelová využití. Klasický rámeček s fotografií blízkých nebo oblíbené krajiny má své místo na pracovních stolech nebo sekretářích mnoha kanceláří i domovů. Pokud je ovšem digitální, mohou se na něm obrázky měnit, buď automaticky nebo na pokyn.

Jeden z takových digitálních fotorámečků je na obrázku. Má úhlopříčku aktivního TFT displeje 7'' a fotografie (JPEG) do něj lze vkládat buď paměťovou kartou (SD, MMC nebo Memory Stick) nebo USB flash diskem. Počet obrázků je tak omezen pouze kapacitou připojených paměťových médií. Kromě toho umí tento přístroj přehrávat i videa ve formátu MPEG1, MPEG4, AVI, DivX2 a DivX3 a zvukové nahrávky ve formátech MP3 a WMA (má vestavěný reproduktor).

To vše lze ovládat nejen tlačítky přímo na zadní straně rámečku, ale i přiloženým dálkovým ovladačem.

Rozměry digitálního fotorámečku jsou 235 x 169 x 28 mm, váha 560 g a cena okolo 120 USD.



Digitální LCD fotorámeček s úhlopříčkou 18 cm zobrazuje fotografie, přehrává videa i zvuky, dá se dálkově ovládat

Digitální vlhkoměr a teploměr

Digitální vlhkoměr a teploměr ve formátu kreditní karty nabízí internetový obchod na *www.meteostanice.cz*. Přístroj měří relativní vlhkost vzduchu v rozsahu 0 až 100% s rozlišením 1%, teplotu vzduchu v rozsahu 0 až 50°C s rozlišením 0,1°C, v obou případech zaznamenává i naměřené minimální a maximální hodnoty. Jeho rozměry jsou 89 x 52 x 7 mm, váha 33 g, napájení z baterie CR2032. Cena 490 Kč včetně DPH.



Digitální vlhkoměr a teploměr

Myš na prst

Zdálo by se, že pokud jde o myš, nelze už nic převratného vymyslet. A hle – další originální řešení. Tato myš nebude nikde překážet, protože je připevněná na ukazováčku. Jde o myš optickou (800 dpi) a jejím čidlem lze pohy-



Optická myš na ukazováček

bovat po jakémkoliv povrchu (třeba po kalhotech, viz obrázek). Tlačítka i kolečko (ani to nechybí!) se ovládají pohodlně palcem. Myš se k počítači připojuje tenkým kabelem USB a z portu USB je i napájena.

Myška na prst váží přibližně 35 gramů při rozměrech 62 x 23 x 33 mm a stojí 35 USD.



Myš na prst – upevnění, ovládací prvky, používání

USB náhrdelník

Spíše esteticky než funkčně je zajímavé toto řešení USB flash paměti v dřevěném pouzdře (55 x 26 x 10 mm, 13 g) s koženým řemínkem k zavěšení na krk. Skýtá 2 GB paměti za 32 USD.



Elegantní 2 GB paměti k zavěšení na krk



Zajímavé sluneční brýle s vestavěným přehrávačem MP3 a Bluetooth handsfree

Ionizátor vzduchu

Vtipný nápad – miniaturní piezoelektrický ionizátor vzduchu (vypadá jako USB paměť) se zastrčí přímo do USB portu počítače (odebírá z něj asi 40 mA) a uvolňuje 2 milióny negativních iontů na krychlový metr. Pracuje tiše a osvěžuje a čistí vzduch. Váží asi 24 g, měří 83 x 31 x 13 mm a stojí 16 USD.



USB ionizátor vzduchu

Sluneční brýle MP3/Bluetooth

Elegantně řešený MP3 přehrávač ve slunečních brýlích obsahuje i bezdrátové Bluetooth handsfree k mobilnímu telefonu. Při příchodu hovoru automaticky přepne z přehrávače na telefon a po skončení hovoru zase zpět.

Přehrávač má zabudovanou paměť flash 512 MB a přehraje formáty MP3, WMA a WAV. Ovládací prvky umožňují regulaci hlasitosti, zastavení a spuštění přehrávání a zapnutí a vypnutí přehrávače. Navíc je zde indikační LED.

Přehrávač je napájen z vestavěného akumulátoru 3,7 V/150 mAh a vydrží hrát nepřetržitě více než 6 hodin. V režimu handsfree (Bluetooth, dosah až 10 m) by měl vydržet až 4 hodiny hovoru a 120 hodin pohotovosti. Akumulátor se nabíjí asi 3 hodiny přes USB kabel nebo ze síťového popř. automobilového nabíječe.

Do sluchátek (která jsou ve třech směrech pohodlně nastavitelná) odevzdává přehrávač výkon až 5 mW ve vyrovnaném kmitočtovém pásmu od 20 Hz do 20 kHz s přijatelným poměrem signál/šum 87 dB.

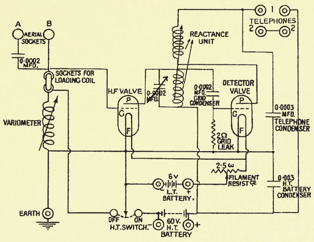
Brýle měří 172 x 160 x 40 mm a váží 52 g. Chrání proti záření UVA, UVB, UVC a modrému světlu. Cena na webu http://usb.brando.com.hk je 110 USD.

Myš do ruky

Jako rybka vypadá další originální myš – drží se v ruce a pohyb kurzoru se ovládá palcem pomocí kuličky (*track ball*). Ruku lze mít kdekoliv a nehrozí tak bolestivé namožení svalů a nervů (RSI). Tlačítka jsou na spodní straně myši přesně v místech, kde je ukazovák a prostředník při jejím držení, a jsou tak snadno ovladatelná. I tato myš se připojuje přes USB a je z něj napájená. Měří 120 x 45 x 40 mm, váží 97 g, průměr ovládací kuličky je 18 mm. Její cena je 12 USD.



Myš jako rybka do ruky



RÁDIO „HISTORIE“

Šedesát let mezi anténami

aneb Nejstarší anténář vzpomíná...

Ing. Miroslav Procházka, CsC.

Moje „kariéra“ začala ještě za německého protektorátu, kdy můj ročník 1922 nebyl jako předcházející ročníky totálně nasazen, ale nastoupil jsem normálně do zaměstnání jako technický pracovník do Ostmarkwerke v Praze - Kbelích. (Po březnu 1939 byly Vojenské telegrafní dílny, výrobce spojovací techniky pro čs. armádu, nejprve přejmenovány na Telegrafen Werkstaten a později začleněny do německého válečného průmyslu jako Ostmarkwerke Prag - Gbell.) Dělal jsem tam všechno možné, až mě poslali jako technický doprovod se zásilkou tankových radiostanic do říše, blízko města Erfurt.

Tam jsem byl nasazen jako radiomechanik do opravářské laboratoře a tak se blíže seznámil s anténami, a to s parabolickou anténou pro radiolokátor Würzburg a plošnou anténou Freya (obr. 1 a 2). Na obrázcích jsou obě antény v upravené „mírové“ podobě, a to na pracovišti Astronomického ústavu ČAV v Ondřejově.

Anténa pro Würzburg má ∅ 7,5 m a původně byla ozařována rotujícím, půlvlnným dipólem umístěným excentricky k ohnisku. Pracovní kmitočet byl někde kolem 600 MHz. Anténa Freya byla dipólová, plošná řada pracující na kmitočtu 125 až 166 MHz a byla určena pro přehledový radiolokátor.

Po skončení války jsem mohl dostudovat na ČVUT a nastoupil jsem do tehdejšího vojenského ústavu VÚ 060 na Jenerálce v Praze - Dejvicích. Tam jsem pobyl krátce, ale zato jsem tam byl zase u antén. Spolupracoval jsem na řešení tak zvané „proximitky“ (proximity fuse), což byl protiletecký granát na špici opatřený senzorem. Nesl malý vysílač - přijímač reagující na blízkost letadla zapálením roznětky a výbuchem granátu. Důležitou vlastností granátu byla jeho délka a zejména naladění anténky v jeho špici. Tím se do určité míry řídila citlivost a zejména tvar diagramu záření celé soustavy granát - anténa. No a právě měření diagramu a citlivosti jsem měl na starosti. Na jakém kmitočtu to celé pracovalo, si již nepamatuji, ale elektronika byla osazena supermalými skleněnými elektronkami pracujícími někde na VKV nebo UKV. V roce 1949 jsem se stěhoval do podniku TESLA ELEKTRONIK, umístěného tehdy nouzově v TESLA Strašnice, a později od roku 1958 jsem již definitivně zakotvil ve Výzkumném ústavu sdělovací techniky A. S. Popova (VÚST) a tam jsem se antén již nezbavil.

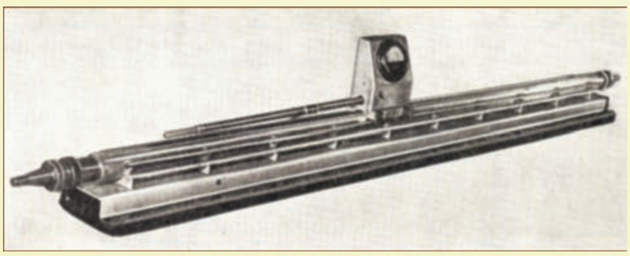
Hlavním parametrem antény byla a je její impedance a diagram záření, s nimi jsou spojeny další parametry - účinnost a zisk. Prvá měření impedance se v oněch letech prováděla na VKV nebo UKV pomocí tzv. měřicího vedení (obr. 3), jehož stavba počátkem roku 1950 nám dala pořádně zabrat. Realizovat skoro 2 m dlouhé koaxiální vedení s vnějším průměrem 50 mm, podélně rozříznuté 10 mm širokou štěrbinou určenou pro ponoření měřicí sondy do vedení, nebylo v oněch průkopnických dobách jednoduché. Výrobu jsme zadali do nějaké strojírny na Moravě, ale tam měli problémy s udržením požadovaných přesností vnitřního průměru vedení a souososti s vnitřním vodičem.

Vedení pracovalo na kmitočtech od 100 MHz výše. Podrobnosti o použití tohoto vedení a dalších historických vedeních včetně nezbytného Smithova diagramu (obr. 4) určeného pro výpočet impedancí, lze nalézti v knize Antény (Caha -Procházka) vydané v roce 1956 a schválené jako vysokoškolská učebnice.

Rád bych se zastavil u jména ing. Vladimír Caha, se kterým byla velmi krásná spolupráce i v pozdějších letech, tj. když jsem potřeboval odborné informace o rozhlasových vysílacích anténách. Jméno ing. Cahy je jistě známé řadě starších spojařů, kteří se dožili dnešních časů. (Ing. Vladimír Caha zemřel ve svých 73 letech v roce 1980). Když jsme probírali nějakou teoretickou otázku, tak připomínal: navrhnout rozhlasovou anténu není těžké, ale zajistit, aby při stavbě dělník neupustil kladivo někomu na hlavu, na to dej pozor.



Obr. 1. Anténa Wüzburg



Obr. 3. Měřicí vedení

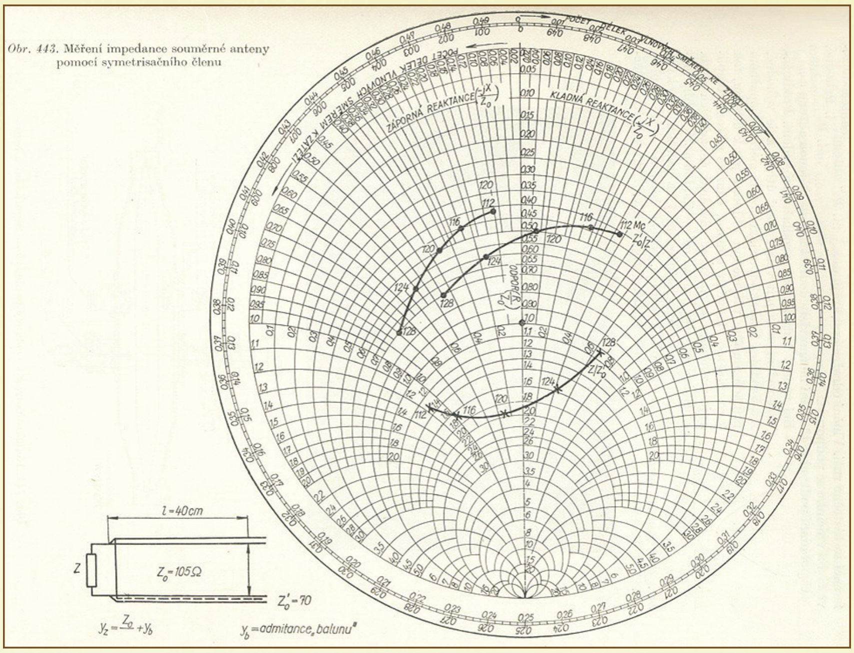


Obr. 2. Anténa Freya

Vraťme se zpět k měření antén. Pro měření diagramů se v těch historických dobách používala obvykle ručně ovládaná točna, na které byla upevněna měřená anténa. Měřicí soupravy se postupně s vývojem elektroniky zdokonalovaly. Od měření někde v plochém bezodrazovém terénu (obr. 5) nebo na ploché střeše (obr. 6) až k nynějším bezodrazovým komorám (obr. 7) s automatickým záznamem polohy antény a intenzity pole. Obzvláště obtížné bylo měření zisku antény na nižších kmitočtech. Homogennosti pole nebyly vynikající, a tak se hledaly různé krkolomné metody, jak na to (obr. 8). V zásadě jde o to, aby se měřená a referenční anténa nalézaly vždy ve stejném rozložení elmag. pole.

Zpracováno podle mého textu ve Sborníku NTM v Praze č. 34 „Studie o technice v Českých zemích 1945--1992“ a mé publikace „Antény, encyklopedická příručka“ (BEN, 3. vydání).

(Pokračování)



Obr. 4. Smithův diagram (vpravo)



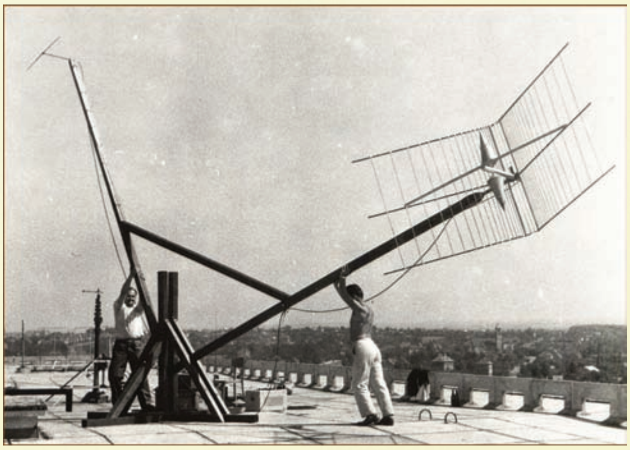
Obr. 5. Měření antén v terénu



Obr. 6. Měřicí pracoviště na střeše budovy



Obr. 7. Měřicí bezodrazová komora



Obr. 8. Některé metody byly i dosti fyzicky náročné

Neděle 30. září 2007 - Den spojovacího vojska ve Vojenském technickém muzeu v Lešanech

Kromě vojenských rádiových exponátů v nově otevřené stálé expozici budou k vidění vojenští spojaři v akci: ukázky historických způsobů přenosu zpráv (včetně poštovních holubů a letadel) a výstavba a provoz moderního rádiového spojovacího uzlu. Jak se dostat do Lešan: vlakem ze stanice Praha hl. n. nebo Praha - Vršovice nebo Praha - Braník směr Týnec nad Sázavou do stanice Krhanice a dále 500 m pěšky přes most do muzea. V září je muzeum otevřeno každou sobotu a neděli od 9 do 17 h. Vstup zdarma. Občerstvení je možno obstarat přímo v areálu muzea.

Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

(Pokračování)

E16

Komentář k obr. 27, PE 8/07, s. 43: Elektronky Rö1 a Rö2 v přijímači E16 jsou řízeny napětím AVC. Pro působivější nasazení AVC je možno nahradit je selektodami RV12P001 - pouhou výměnou. Rö7 je směšovač s pevným předpětím, daným katodovým odporem W29; udává optimální pracovní bod pro směšování. Místní tříbodový oscilátor osazený elektronkou Rö8 je oddělený, samostatný a jeho anodové napětí je stabilizováno na velikost 70 V doutnavkovým stabilizátorem typu STV70/6. Vf obvody jsou laděny precizním kvartálem uloženým na kalitu, C28, C29, C30 a C31. Jeho kapacita nebyla zveřejněna. Stupeň AVC má také samostatnou elektronku Rö5, zapojenou jako dioda (mřížky jsou spojeny s anodou). Elektronky Rö1, Rö2 a Rö3 jsou v mf zesilovači, naladěném na kmitočet 3,1 MHz (někde se uvádí 3 MHz). Mf filtry - transformátory se ladí jádrem s jemným závitem. Trubičkové kondenzátory určující šíři přenášeného pásma (nebylo uvedeno kolik, pravděpodobně 25 kHz) C2, C10 a C19 jsou v krytech mf transformátorů spolu s kondenzátory C1, C3, C11, C19 a C24. Diodový demodulátor je s elektronkou Rö4, zapojenou také jako dioda. Některé verze přijímače mají v obvodu AVC přidaný odporový dělič z rezistorů W21, W22 a kondenzátoru C27, dodávající malé kladné protinapětí, nastavující vhodné pracovní podmínky (zpožděné AVC) - viz schéma. Nf signál z demodulátoru budí koncový nf stupeň - zesilovač s elektronkou Rö9, s výstupním transformátorem U1 pro ‚vysokoohmová' sluchátka. Ladění přijímače je bez mrtvého chodu, stupnice je vyrovnána do vodorovné polohy. Dílky stupnice jsou od sebe vzdáleny 25 kHz. Osa robustního kapacitního trimru C48, uloženého na kalitu, je vyvedena na čelní panel. Dolaďuje přijímaný kmitočet v mezích ±30 kHz, o 5 kHz přesahuje vzdálenost dílků stupnice. Hlasitost se nastavuje změnou napětí stínicí mřížky elektronek Rö6 a Rö1 potenciometrem W36. Tento způsob, velmi rozšířený u vojenských přístrojů, je zaveden pravděpodobně vzhledem k šetření anodových baterií. Při „napískávání", tj. při cejchování přijímače na kmitočet 39,2 MHz, označený červeně, je AVC vyřazeno z činnosti. Současně je ještě napětí stínicích mřížek elektronek Rö6 a Rö1 sníženo zařazením rezistoru W46 na kostru přístroje. Podobně je tomu u elektronky Rö7.

Cejchovací signál dodá malý příruční vf generátor, osazený jednou elektronkou RV12P2000 a krystalem o kmitočtu 39,2 MHz. Připojí se do zakrytované čelní zásuvky.

Udávaná citlivost přijímače je asi 4 μV. Zápornou vlastností byl citelný šum, který se zvyšoval s rostoucí provozní teplotou, takže nedovoloval přijímat slabé signály. Při naladění přijímače na dostatečně silný signál šum zmizel.

Přijímač, amatéry pojmenovaný „šestnáctka, fugárna, fugina", byl v poválečných letech levně k mání ve střediscích sběrných a druhotných surovin. Ojediněle byl zdatnými amatéry upraven vstupními a oscilátorovými obvody na dvoumetrové amatérské pásmo. Mf zesilovač a AVC a nf stupeň přitom zůstaly v originálním stavu. Vlastní šum byl citelný. Později, nástupem heptalových miniaturních elektronek 6AK5 a našich 6F32, s jejich pracným instalováním se šum i citlivost přijímače viditelně zlepšily. Ovšem nezapomenutelnými zážitky konstruktérů se silnými nervy bylo laborování se vstupními obvody L10 a L11 a také L8/C28 (odlaďovač zrcadel) a s L15 - dostat se do pásma.

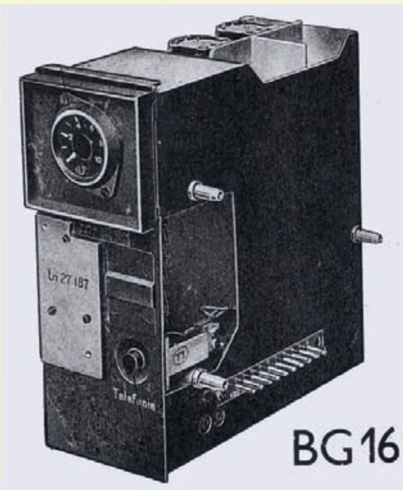
V padesátých letech minulého století byl na kmitočtech FuG16 zachycován fonický provoz ruských amatérů a v egyptsko-izraelské válce provozní komunikace tanků, podmalované kulisou střelby.

BG16

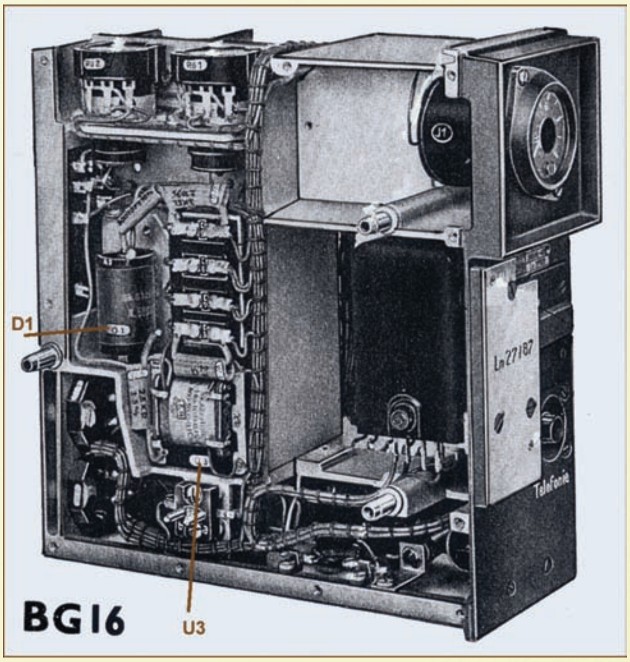
Druhá, prostřední a menší část přístrojového bloku je ovládací skříňka, přístroj BG16 (obr. 29, 30). Obsahuje především analogový ručkový přístroj M1 (AFN2, SCH A17) kulatého tvaru o průměru 50 mm, se světélkující kruhovou stupnicí s rozsahem 270 °. *Poznámka:* Světélkující letecké palubní přístroje s fosforovým nátěrem číslic a ruček byly aktivovány zvláštní infražárovkou s obdélníkovým okénkem. Žárovka byla umístěna na stropu kabiny tak, aby byla palubní deska ozářena. Číslice a ručky neuvěřitelně jasně zářily a přitom neoslňovaly.

Na čelní desce je tlačítko TELEFONIE, uvádějící do provozu vysílač. Tlačítko v případě, že je FuG16 umístěna vedle pilota nebo na pracovišti navigátora, je pohodlně ovládané. Ve většině případů je ale FuG16 ovládaná dálkově, kdy je umístěna v trupu letadla. Pak je tlačítko TELEFONIE přímo na řídicí páce pilota. Zpravidla se dálkově ovládal přijímač, vysílač už méně.

(Pokračování)



Obr. 29. Ovládací přístroj BG16. Vpravo nahoře dvě „potopené" elektronky typu RV12P2000. Vlevo indikátor anténního proudu, dole tlačítko TELEFONIE, na boku desetikolíková propojovací lišta a tři vodicí kolíky správného zasunutí do soupravy



Obr. 30. Prostřední díl staničního bloku FuG16 - ovládací přístroj BG16, skladové číslo Ln 27187. Nahoře elektronky RV12P2000, Rö1 a Rö2 v zapuštěných objímkách. Vpravo nahoře analogový kulatý měřicí přístroj Sch A17 výstupního vf proudu, uprostřed relé R1, na čelní desce tlačítko TELEFONIE - vysílání. U3 - mikrofonní transformátor; D1 mohutná tlumivka na železném jádru

Maják OK0EA v pásmu 47 a 76 GHz na Černé hoře

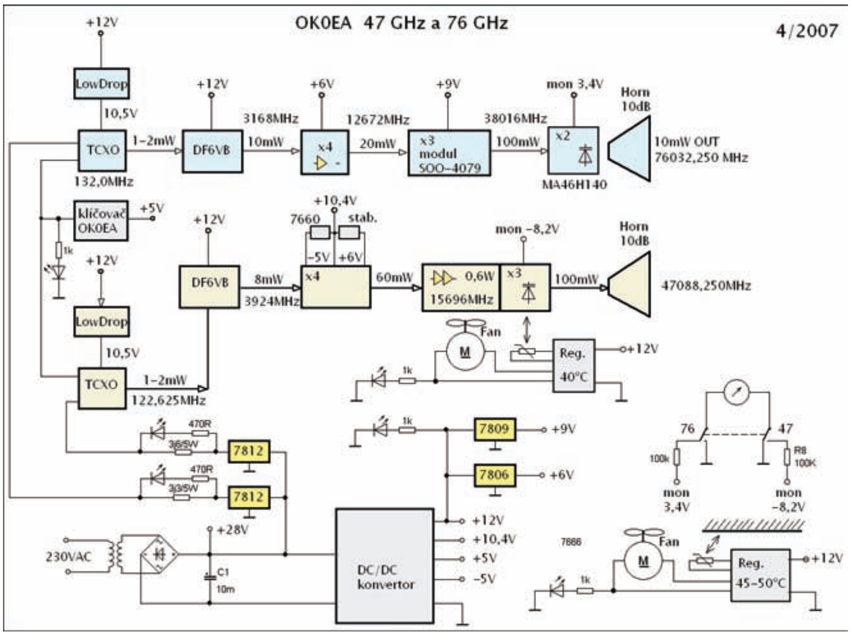
V květnu roku 2006 byl na Černé hoře nainstalován maják OK0EA pro pásmo 24 GHz. V časopise PE 7/2006 je o tom podrobnější pojednání, a protože tenkrát ještě žádné praktické zkušenosti nebyly, uběhl nějaký ten čas a několik závodů, aby účastníci nějaké praktické poznatky získali. S jednoročním odstupem se tedy ukazuje, že pomůcka funguje nad očekávání dobře. Možná právě dík značnému výkonu (1 W) je slyšet i na místech, kde by se to ani nečekalo, a při soutěžích jako orientační bod je to velmi přínosné.

Jedinečná je i možnost indikace podmínek šíření především v souvislosti s počasím. Že vlhký vzduch či mlha a déšť, tedy voda v různých konzistencích pohlcuje vysokofrekvenční energii, ukazují grafy na stránkách radioamatérských časopisů již dříve publikované. Jak to vypadá, když taková situace nastane náhodou při závodě, kdy to zrovna nejméně potřebujeme, ukázal Polní den 2006 a Mikrovlnný závod 2007.

Z pohledu na oblohu, případně na meteorologickou situaci na internetu sice již leccos odvodíme, ale jak to skutečně tlumí, se přesvědčíme až praktickým poslechem známého signálu přímo na pásmu.

Pakliže zjistíme nějaký ten úbytek, nemůžeme se divit, že „chatrná“ spojení už nejdou, a podle toho to i vypadá v našem soutěžním deníku.

Snad největšího zúročení majáků bychom se měli dočkat na podzim, kdy se vytvářejí mnohdy i anomální podmínky šíření způsobené teplotními, ale hlavně vlhkostními inverzemi. Úzké pásy suchého vzduchu v různých výškách v těsném styku s vrstvami vlhčími umožní dík vhodnému indexu lomu šíření mikrovln na stovky km daleko i s nepatrným výkonem. Podařilo se to několika stanicím ve Francii a v časopise DUBUS 1/2007 o tom F4BUC obsáhle informuje. Protože byla na trase takového dalekého spojení zcela náhodou meteorologická stanice, jsou k dispozici i údaje z meteorologických sond. V časovém období od 6. do 11. listopadu byla navázána řada dalekých spojení na 10, 24 i 47 GHz nejen v západní Evropě, ale i u nás. OK7RA pracoval na 3 cm (10 GHz) do Anglie a Francie. QSO na 47 GHz s OE5VRL/5 se povedlo dík tomu, že Rudi poslouchal velmi silně maják OK0EA na 24 GHz, což dávalo naději i pro 47 GHz.



Obr. 1. Blokové schéma majáku OK0EA pro pásma 47 a 76 GHz

Ještě koncem loňského roku bylo rozhodnuto vybudovat majáky rovněž pro pásma 47 a 76 GHz, protože stanic tu přibývá a nutnost obdobné orientace jako na 24 GHz je v budoucnu žádoucí.

Sestavu obou majáků ukazuje blokové schéma (obr. 1). Termostatované oscilátory a generátor značky s mikroprocesorem zhotovil Milan, OK1UFL. Násobiče jsou v obvyklém provedení, dokonce na deskách DF6VB známé z transvertorů pro 6 cm (5,7 GHz), zde modifikované na vyšší výstupní kmitočty, což zapojení umožňuje.

Další násobiče jsou již v provedení s GaAsFETy až po 15,696 GHz, kde následuje zesilovač s výkonem asi 0,6 W, jenž budí varaktorový ztrojovač. Celek je v kompaktním mosazném bloku opatřen chladičem a malým ventilátorem. Výstupní výkon 100 mW na pásmu 47 GHz je úctyhodný. Aleš, OK1FPC, má již technologii výkonnějších jednotek i pro transvertory zvládnutou a výsledky na pásmech s nimi jsou vynikající. Podobně tomu je i na 76 GHz. Klíčovou součástkou je profesionální modul, jenž dává 100 mW na 38 GHz při buzení 20 mW na 12,672 GHz. Varaktorový zdvojovač s MA46H146 (přilepený čip) je v samostatném bloku připevněn taktéž na chladiči. Výstupní výkon 10 mW na 76 GHz je v radioamatérské praxi u nás zatím ojedinělý.

Maják jako celek je konstruován tak, aby se nic zbytečně neohřívalo. Celkový příkon se podařilo stlačit pod 28 W, ale stejně odejde celý jako teplo. Napájecí napětí 12 V již není získáváno klasickým stabilizátorem, ale DC-DC měničem, který má dobrou účinnost a v provozu je úspornější. Uvnitř zařízení je ještě další ventilátor, jehož čidlo je nastavené na 40 až 50 °C. Je třeba počítat s přehřátím, které způsobí slunce v odpoledních hodinách, když svítí z té nepříznivé strany. Regulační jednotky ventilátorů zhotovil Honza, OK1UFP.

Zařízení pro mikrovlny jsou obecně vzato vždy náročná a obtížnost i pracnost při jejich výrobě s kmitočtem stoupá.

Zde popisovaná sestava tomu - jak se říká - „dala korunu“, ale dík dvěma již popisovaným majákům OK0EL pro tato pásma byla ta práce alespoň cílevědomá. Po půl roce kolektivního úsilí byl maják dne 25. 4. 2007 spuštěn do zkušebního provozu, aby bylo možné již v 2. subregionálním závodě získat první poznatky. Při tradičním setkání na Kozákově 12. 5. 2007 byla příležitost porovnat





Obr. 2 a 3. Vlevo pohled na maják OK0EA před jeho spuštěním; vpravo konstruktéři Pavel, OK1AIY, Aleš, OK1FPC, a Milan, OK1UFL

VKV transceiver ICOM IC-910

Koupit si transceiver pro KV pásma je dnes běžné. V posledních přibližně 10 letech se rozšířilo používání „univerzálních“ transceiverů, které jsou schopny pracovat jak na KV, tak na VKV pásmech alespoň do 145 MHz, mnohé i na 430 MHz - ovšem u těchto univerzálních typů se jedná vždy o určitý kompromis jak na straně KV, tak VKV pásem. Pro běžné použití však průměrně náročnému amatérovi vyhoví. Již méně často se však setkáme se zařízením určeným výhradně pro provoz na VKV; vždy se jedná o přístroj patřící do vyšší cenové třídy, splňující však speciální požadavky, mnohdy využitelné jen při provozu na VKV, při spojení přes družice atp.

Jedním z takových zařízení, splňujícím převážnou většinu požadavků vážných zájemců o VKV provoz, je transceiver firmy ICOM, který tato firma nabízí pod typovým označením IC-910. V základní nabídce se jedná o dvoupásmový transceiver pro 145 a 430 MHz s vysokou citlivostí a samostatným předzesilovačem pro každé z uvedených pásem a s výkonem vysílače 100 W (75 W na 430 MHz) při provozu všemi běžně užívanými módy. Navíc je možné jej rozšířit modulem na třípásmovou verzi, pracující i v pásmu 1,2 GHz, tam jen s maximálním výkonem 10 W. Má také integrován interní interface pro paketový provoz rychlostí 9k6 i 1k2, dalším nabízeným doplňkem je i konvertor pro 2,4 GHz umožňující přijímat satelitní signály.

Přijímací část se vyznačuje obvyklými funkcemi, které známe z KV zařízení - omezovačem poruch, IF posuvem, vf atenuátorem, možností skenování, paměťmi pro kmitočet i mód, vestavěným elektronickým klíčem a audiokompresorem. Dokoupit je možné i DSP jednotku účinně potlačující šum. Z funkcí využitelných převážně na VKV lze jmenovat CTCSS kodér/dekodér, úzkopásmový příjem FM signálů, odskok pro provoz přes převaděče, možnost pracovat se dvěma paketovými



módy současně, teoreticky je možné využít jej i pro duplexní provoz na dvou pásmech atp.

Technická data: provoz SSB, CW a FM, přesnost odečtu kmitočtu 1 Hz (u FM 100 Hz). Rozsahy závisí na provedení, běžně se pro Evropu dodává s rozsahem 144,0-146,0 MHz a 430-440 MHz, doplněk má rozsah 1240-1300 MHz. Hmotnost 4,5 kg, rozměry 241 x 94 x 239 mm, výkon vysílače je řiditelný od 5 W výše (pro 1200 MHz 1 až 10 W). Vyzařování nežádoucích kmitočtů je potlačeno o více jak 60 dB, selektivita je 2,3 kHz pro SSB a CW (s dodatkovým telegrafním filtrem 500 Hz) a 15 kHz pro FM. Ladicí krok lze nastavit pro SSB a CW v rozsahu 1-10-50-100 Hz, pro FM 0,1-5-6,25-10-12,5-20 a 25 kHz. Zařízení umožňuje současný nezávislý provoz na obou pásmech, split provoz nebo plně duplexní provoz. Neměl jsem příležitost vyzkoušet tento přístroj při „těžkém“ provozu v nějakém VKV závodě při přeplněném pásmu, ale dá se předpokládat, že ve srovnání s „univerzálními“ KV+VKV typy bude po všech stránkách vhodnější.

QX

KV

Kalendář závodů na září a říjen (UTC)

15.9.	OK-SSB závod	SSB	04.00-06.00
15.-16.9.	Scandinavian Act. (SAC)	CW	12.00-12.00
15.-16.9.	QCWA QSO Party	MIX	18.00-18.00
22.-23.9.	Scandinavian Act. (SAC)	SSB	12.00-12.00
22.-23.9.	CIS DX Contest	CW+RTTY	12.00-12.00
28.9.	Závod ČAV	CW	18.00-19.00
29.-30.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
1.10.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
2.-7.10.	CW Activity Week	CW	
3.10.	DTC Contest	CW	07.00-10.00
6.10.	UCWC Contest	CW	00.00-08.00
6.10.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
6.10.	EU Sprint	SSB	16.00-19.59
6.-7.10.	Oceania Contest	SSB	08.00-08.00
6.-7.10.	HF Phone WAB	SSB	12.00-12.00
6.-7.10.	PRO-CW-Contest	CW	16-18,06-08
7.10.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
7.10.	ON Contest	SSB	06.00-10.00
7.10.	21/28 MHz RSGB Contest	SSB	07.00-19.00
8.10.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
13.10.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
13.10.	EU Sprint	CW	16.00-19.59
13.10.	VFDB-Z Contest	CW	12.00-16.00
13.-14.10.	Oceania Contest	CW	08.00-08.00
14.10.	ON Contest	CW	06.00-10.00
20.10.	Plzeňský pohár	CW+SSB	05.00-06.30
20.-21.10.	JARTS RTTY WW Contest	RTTY	00.00-24.00
20.-21.10.	Worked all Germany	MIX	15.00-15.00
21.10.	21/28 MHz RSGB Contest	CW	07.00-19.00
27.-28.10.	CQ WW DX contest	SSB	00.00-24.00

POZOR! Letní čas na zimní se mění poslední neděli v říjnu, tzn. **28. 10.**, kdy se v 03.00 posunou hodiny zpět na 02.00. Doporučuji mít staniční hodiny nastaveny stále v UTC čase - ten se nemění - a podle nich zapisovat i údaje do deníku. U počítačových deníků vedených v prostředí WINDOWS XP se data i čas mění automaticky, ale pozor na stanovení právě platného rozdílu času!

Pořadatelem závodu SAC je letos finský klub SRAL, adresa pro papírové deníky: *OH2UA, Toni Lindeacute, Kylatie 22A5, FIN-00320 Helsinki, Finland.*

Adresy k odesílání deníků přes internet
(pokud možno, zkontrolujte před odesláním přímo u pořadatele)

21/28 MHz CW: *2128cw.logs@rsgbhfcc.org*
21/28 MHz SSB: *2128ssb.logs@rsgbhfcc.org*
CQ WW RTTY: *wwrtty@kkn.net*
CQ WW SSB: *ssb@cqww.com*
DTC: *dtc@agcw.de*
EU Sprint: *eusprint@dl6rai.muc.de*
Oceania CW: *cwoctest@oceaniadxcontest.com*
Oceania fone: *phoctest@oceaniadxcontest.com*
OK SSB: *ssb@crk.cz*
ON Contest: *on5wl@amsat.org*
Plzeňský pohár: *ok1drq@quick.cz*
Provozní aktiv: ok1hcg@qsl.net
SAC: *oh2ua@sral.fi*
VFDB-Z: *viz www.vfdb.net*
WAG: *wag@dxhf.darc.de*

QX

VKV

Kalendář závodů na říjen (UTC)

2.10.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
4.10.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00
6.-7.10.	IARU R.1. UHF/Microwave Cont.[1]	432 MHz-76 GHz	14.00-14.00
9.10.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
13.10	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
14.10.	Contest Citta di Grosseto	50 MHz	07.00-15.00
16.10.	Activity Contest SHF	1,3 GHz	17.00-21.00
21.10.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
21.10.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
21.10.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00

[1]) Deníky na OK1GK: *Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5*, E-mail: *ok1kir@seznam.cz* nebo *vkvlogy@crk.cz* PR: *OK1KIR @ OK0PCC*

Závod uvedený 6. a 7. října 2007 se celým názvem jmenuje: IARU Region 1. - UHF/Microwave Contest 2007.

OK1MG

několik zařízení vyrobených v průběhu posledních 12 let i před zraky radioamatérské veřejnosti, která mnohdy tuto problematiku zná spíš z vyprávění a zde tak mohla vše vidět na vlastní oči. Další podrobnosti o případných úpravách budou postupně k nahlédnutí na našich stránkách

www.microwave.cbjilemnice.com

Na závěr je třeba připomenout, že popisované zařízení je kolektivním dílem řady radioamatérů. Všem patří upřímný dík. Zhotovit a provozovat takovou pomůcku už totiž nemůže jedinec a maják OK0EA na Černé hoře je financován Českým radioklubem, který za tuto ‚fajnovost‘ platí nemalé částky. Kdysi někdo moudrý řekl, že pokrok v radioamatérském hnutí je aplikovat moderní druhy provozu na stále vyšších kmitočtech. Jestliže toto ještě platí, pak jdeme správně a investice se v tomto směru vyplatí.

Pavel Šír, OK1AIY

V neděli 20. května 2007 se polskému rodinnému mikrovlnnému týmu SP6RYL/SP6BTV (manželé Roma a Stanislaw Sawicki) podařilo překonat polský rekord v pásmu 47 GHz spojením na vzdálenost 56 km ze čtverce JO80DL do čtverce JO70SP. Jejich protistanicemi byli právě OK1AIY/p a OK1UFL/p. Blahopřejeme.



Speciální vydání DVD Amatérské RADIO 1952 až 1995

Objednávka

Jméno, příjmení, název firmy (IČO, DIČ), adresa:

DVD AR 1952 - 1995
Cena 1650 Kč — **počet kusů:** ....
Cena pro předplatitele 1150 Kč — **počet kusů:** ....

Zašlete na adresu: AMARO s. r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5; tel.: 257 317 312, 257 317 313; pe@aradio.cz; www.aradio.cz

Zájemci na Slovensku si mohou DVD objednat u firmy MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., P. O. box 169, 830 00 Bratislava, tel./fax 672 019 31-33; predplatne@press.sk.

Seznam inzerentů v PE 09/2007